

ANNEX 1. LES TELECOMUNICA-
CIONS A LA CIUTAT. NOVES PRO-
POSTES PER A INSTAL·LACIONS
DE TELECOMUNICACIONS A LES
CIUTATS. PROPOSTES²¹⁸.

²¹⁸ **Clavera, Josep M. i altres.** *Les Telecom. a la Ciutat. Noves propostes instal·lacions de Telecom. a les ciutats.* Propostes. Barcelona. Coac. 2001.

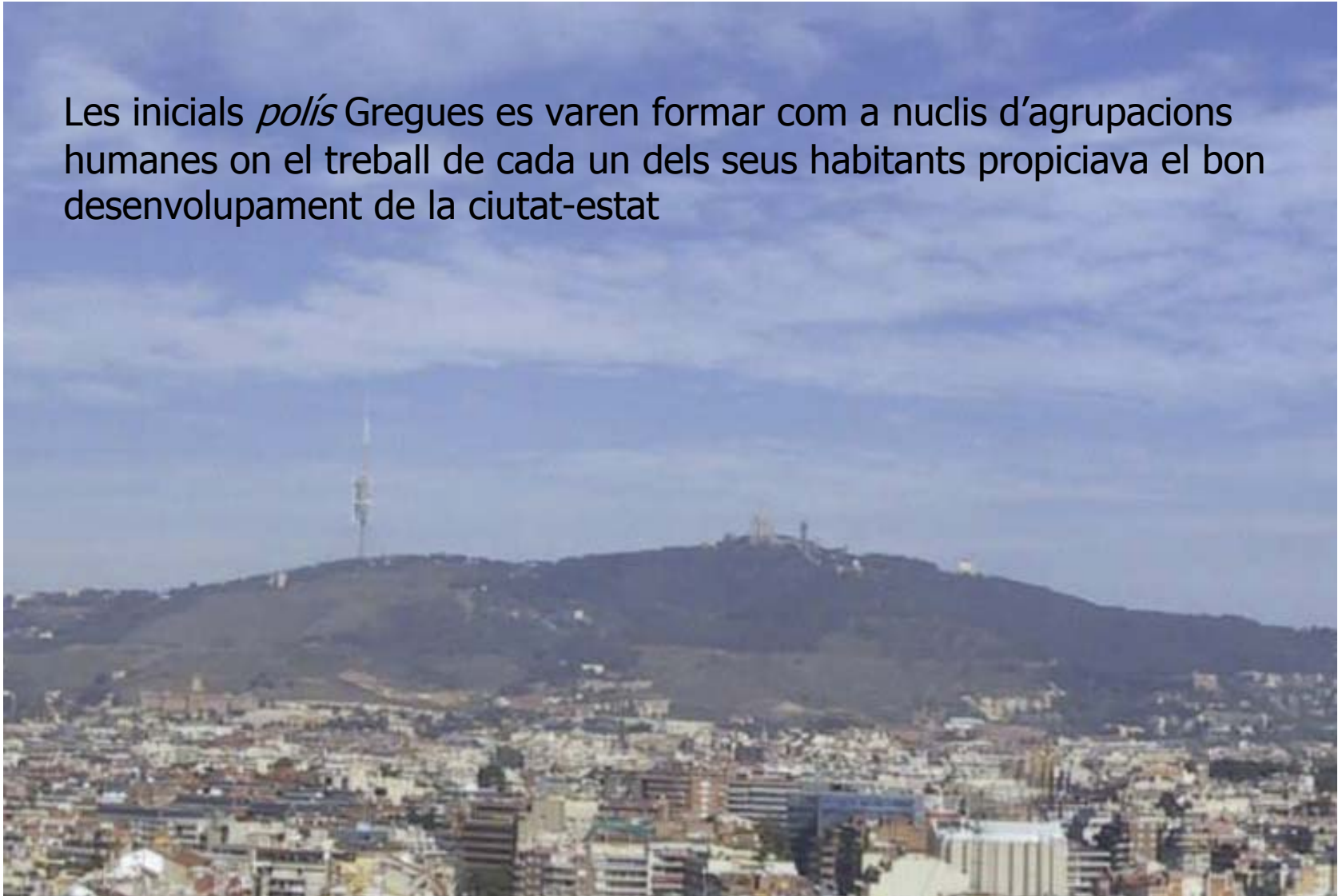
LES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

NOVES PROPOSTES PER A INSTAL·LACIONS DE TELECOMUNICACIONS A LES CIUTATS

Autors: Josep M. Clavera, Judit Segura i Henar Herrera

ELS SERVEIS DE LA CIUTAT CONTEMPORÀNEA

Les inicials *polis* Gregues es varen formar com a nuclis d'agrupacions humanes on el treball de cada un dels seus habitants propiciava el bon desenvolupament de la ciutat-estat



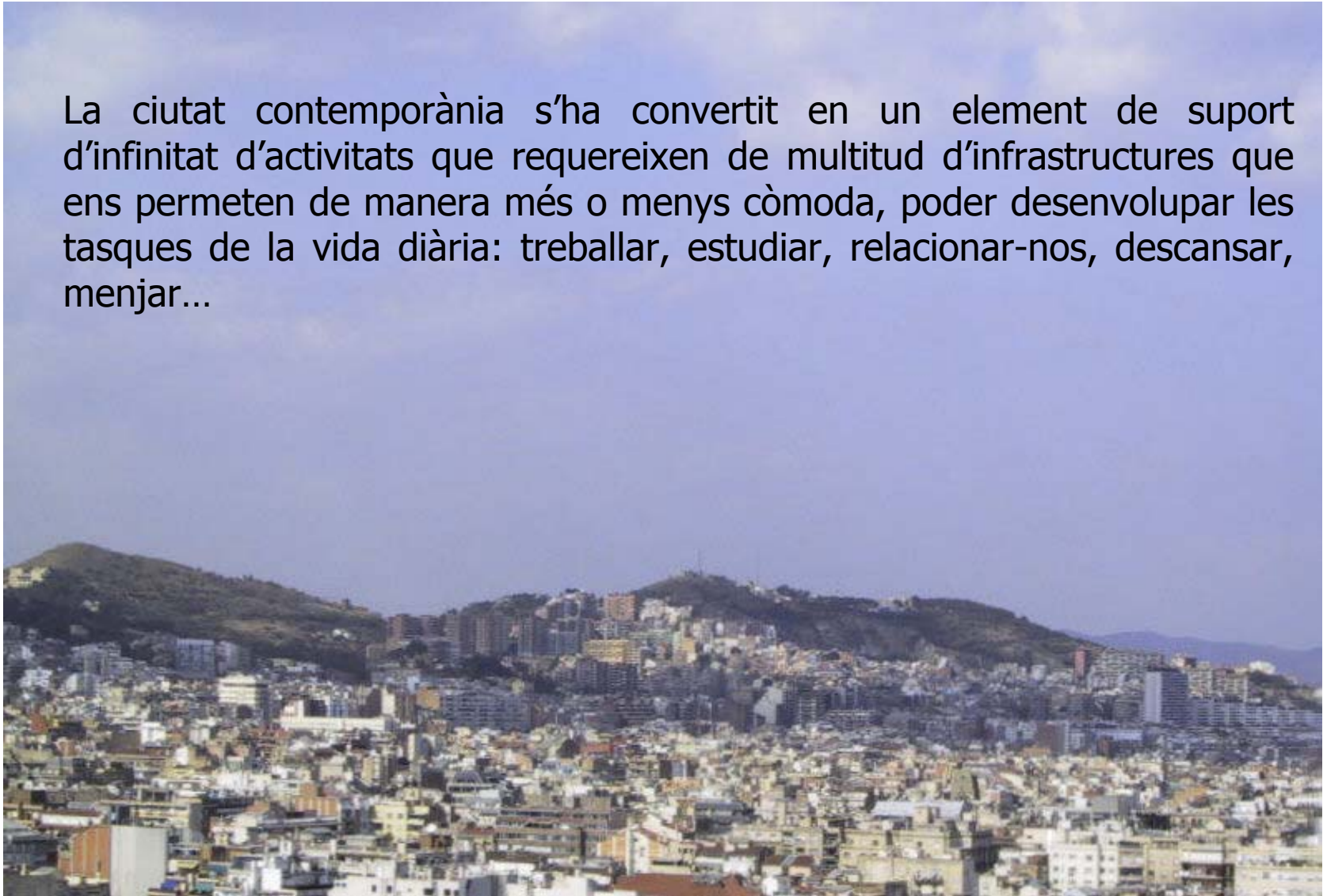
ELS SERVEIS DE LA CIUTAT CONTEMPORÀNEA

Al llarg de la història, la ciutat ha propiciat el desenvolupament de les activitats dels seus habitants, i això ha estat possible tant per la necessitat de creixement econòmic com per la tenacitat dels propis ciutadans...



ELS SERVEIS DE LA CIUTAT CONTEMPORÀNEA

La ciutat contemporània s'ha convertit en un element de suport d'infininitat d'activitats que requereixen de multitud d'infraestructures que ens permeten de manera més o menys còmoda, poder desenvolupar les tasques de la vida diària: treballar, estudiar, relacionar-nos, descansar, menjar...



ELS SERVEIS DE LA CIUTAT CONTEMPORÀNEA

Entre les infraestructures necessàries per el bon desenvolupament quotidià podem citar:

- _ la xarxa viària metropolitana (vies i elements de regulació del tràfic...)
- _ el serveis de clavegueram (canonades i galeries de serveis)
- _ la xarxa de transport públic (metro, autobús....)
- _ el servei de recollida de deixalles i residus
- _ etc., etc., etc....



ELS SERVEIS DE LA CIUTAT CONTEMPORÀNEA

NOUS SERVEIS DE TELECOMUNICACIONS

En els últims anys s'està produint una revolució tecnològica, la part més visible d'aquesta es el desenvolupament de les tecnologies de la informació i de la comunicació.

Dins la ciutat s'ha afegit un nou servei, les comunicacions mòbils, que comporta la telefonia mòbil i l'accés a Internet sense connexions fixes.

Aquests sistemes requereixen d'unes xarxes de gran densitat de transport aeri així com de tot un seguit de petits centres que configuren aquesta xarxa i en els quals es col·loquen els equips i les antenes emissores i receptores.

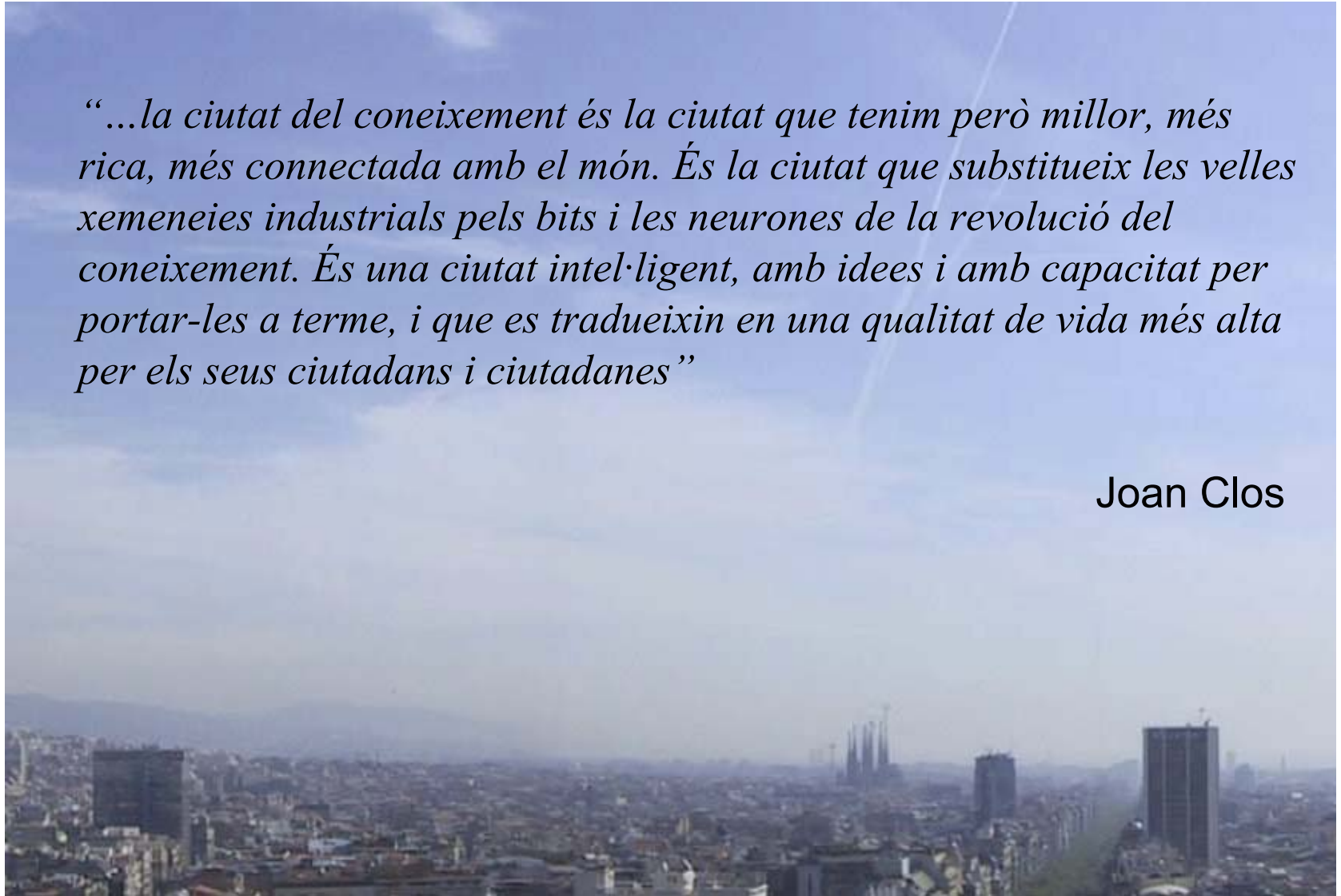
Què fer amb aquestes infraestructures? Com introduir-les en el teixit urbà? Acceptar, introduir, definir, agrupar i dissenyar poden ser paraules clau...



ELS SERVEIS DE LA CIUTAT CONTEMPORÀNEA

“...la ciutat del coneixement és la ciutat que tenim però millor, més rica, més connectada amb el món. És la ciutat que substitueix les velles xemeneies industrials pels bits i les neurones de la revolució del coneixement. És una ciutat intel·ligent, amb idees i amb capacitat per portar-les a terme, i que es tradueixin en una qualitat de vida més alta per els seus ciutadans i ciutadanes”

Joan Clos



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

1. Edificis com suport de les instal·lacions
2. Degradació del paisatge urbà
3. Descontent social
4. Dificultats amb el creixement de la xarxa



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

NOVES PROPOSTES

PROPOSTA 1. INTERVENCIÓ DES DEL PLANEJAMENT

PROPOSTA 2. ELEMENT URBÀ SUPORT D'INSTAL·LACIONS

PROPOSTA 3. INSTAL·LACIONS EN EDIFICIS DE NOVA PLANTA

PROPOSTA 4. ELEMENTS SINGULARS DE LA CIUTAT



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

PROPOSTA 1

noves propostes urbanes a bcn



La intenció és intervenir des del planejament, aprofitant el desenvolupament de noves actuacions urbanístiques que es realitzaran a la ciutat. Com pot ser l'adequació de plantes intermèdies d'edificis singulars (gratacels de gran alçada), el projecte Fòrum 2004, (arribada de la Diagonal al mar), o el projecte 22@bcn (rehabilitació de l'antic barri industrial de Poblenou), etc..

LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

PROPOSTA 2

element urbà suport d'instal·lacions de telecomunicacions

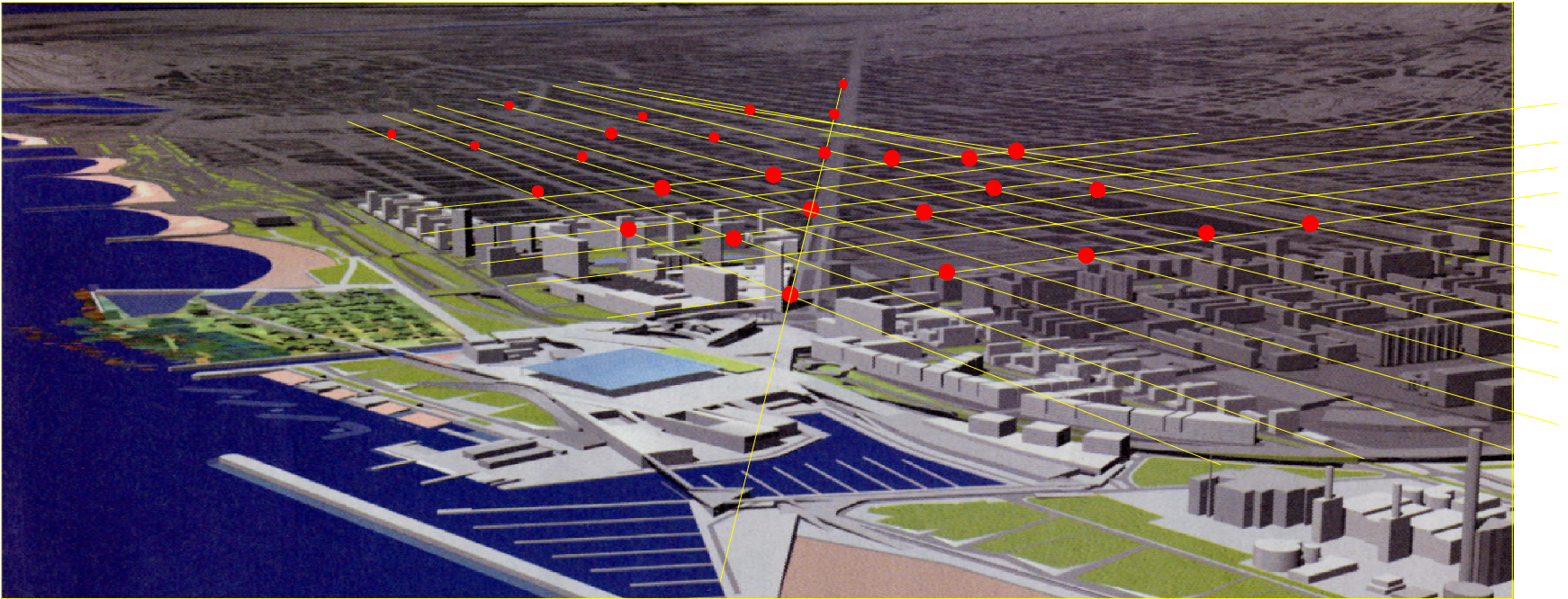
La proposta comporta la ubicació d'una sèrie d'elements aïllats, en funció de les necessitats de cobertura que s'anirien distribuint i superposant a la trama urbana que genera la ciutat.

Així aquests elements s'assumirien dins del paisatge urbà, com un element més de servei a la ciutat i a la seva població, (torres d'il·luminació, semàfors, indicadors de circulació, ...)

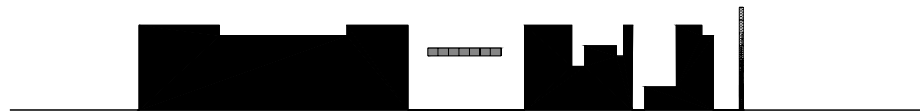
D'aquesta manera els edificis, que actualment suporten el pes d'aquestes instal·lacions de manera sistemàtica, quedarien alliberats d'aquesta funció, a la vegada que les propies instal·lacions dependrien de la seva pròpia infraestructura per funcionar.

A la vegada podríem complir amb la necessitat de dotar a les infraestructures de telecomunicacions d'una qualitat, disseny i imatge, pròpies d'un servei imprescindible per els nostres dies.

element urbà suport d'instal·lacions de telecomunicacions



Distribució dels punts segons les àrees de cobertura, sobre la trama de la ciutat

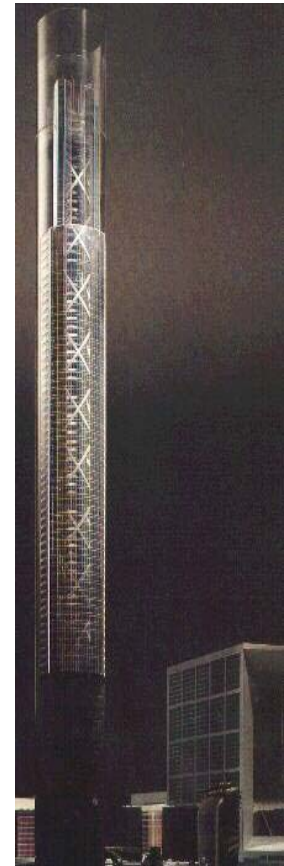
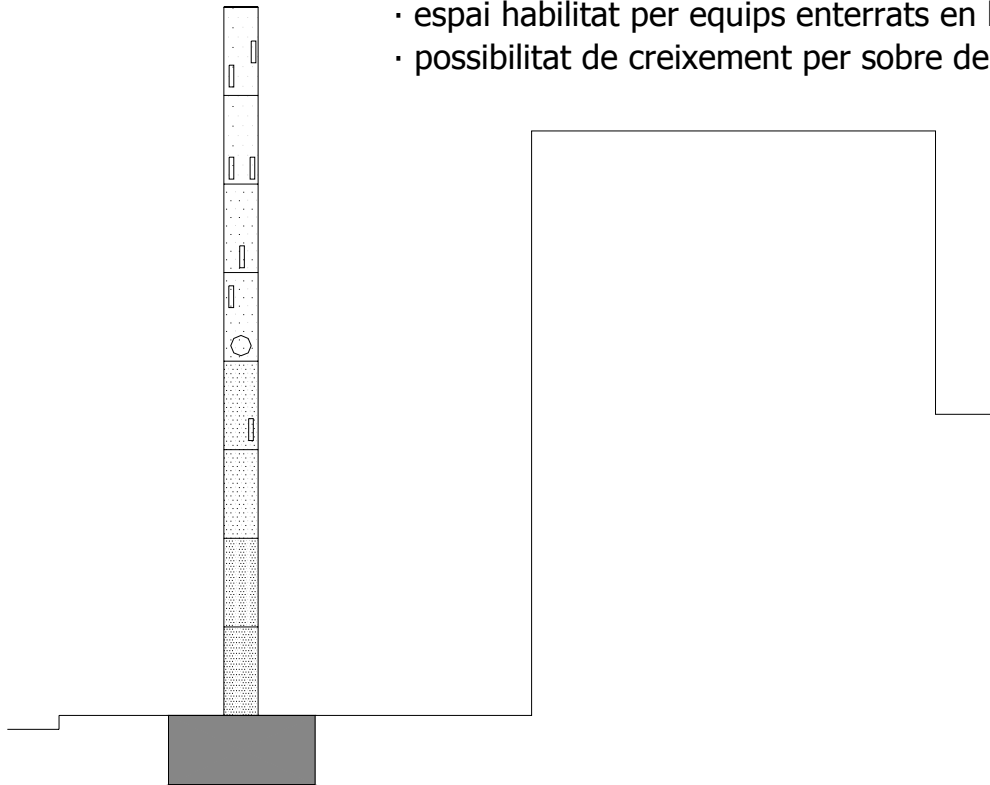


Disseny de l'element suport en funció de l'amplada del carrer i de l'alçada de l'edificació

element urbà suport d'instal·lacions de telecomunicacions

proposta 2a

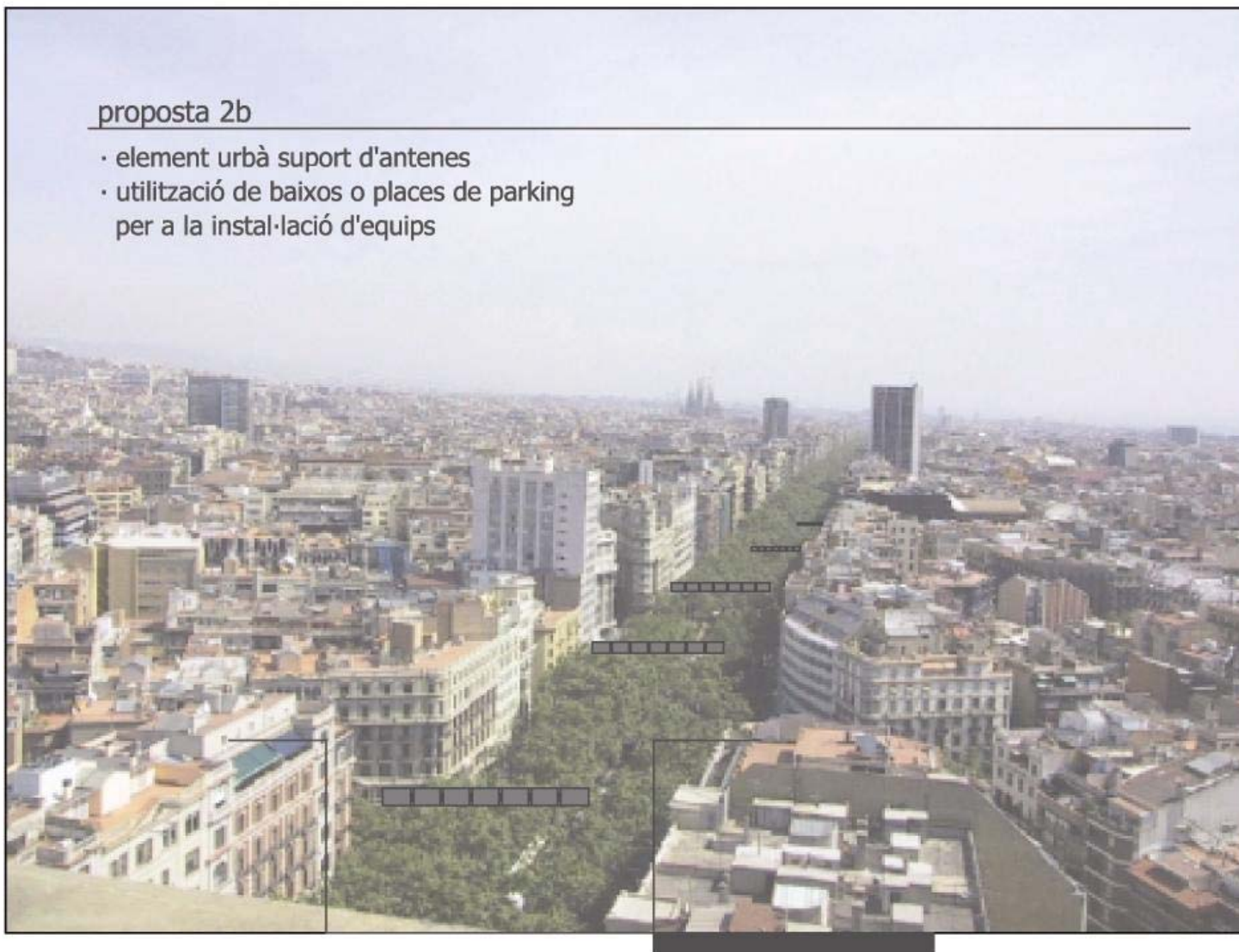
- element vertical contenidor d'instal·lacions a l'interior
- espai habilitat per equips enterrats en la base, dins de l'espai públic
- possibilitat de creixement per sobre de l'alçada edificada



element urbà suport d'instal·lacions de telecomunicacions

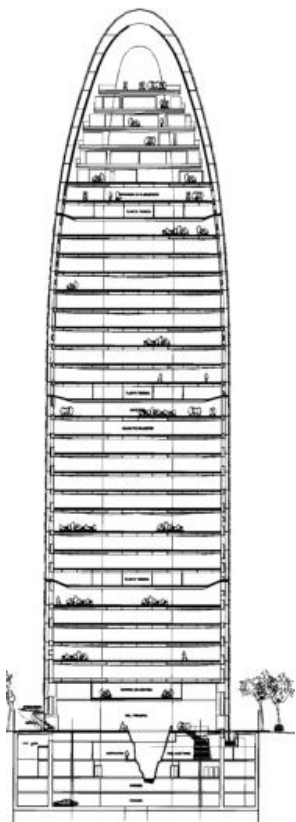
proposta 2b

- element urbà suport d'antenes
- utilització de baixos o places de parking per a la instal·lació d'equips



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

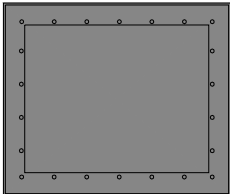
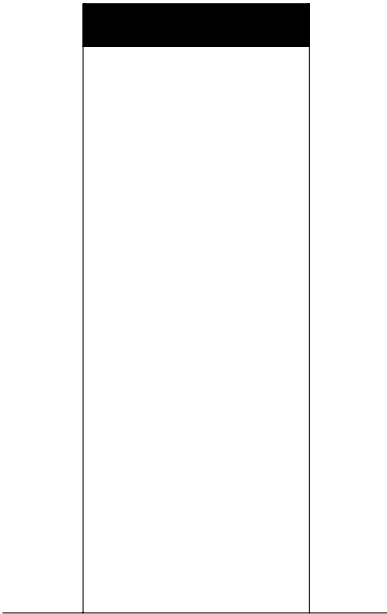
PROPOSTA 3 edificis de nova planta



Es proposa la localització d'una sèrie de punts dins de la ciutat, que comportin la construcció d'una planta destinada a instal·lacions, dins del projecte de l'edifici. Així, ja sigui l'última planta, l'espai sobre la caixa d'escala, o un espai en planta baixa o soterrani, aquest edifici estaria dissenyat des de l'origen per la ubicació d'aquests tipus d'instal·lacions, d'una manera ordenada i coherent amb el disseny de l'edifici i de la seva integració a la ciutat.

edificis de nova planta

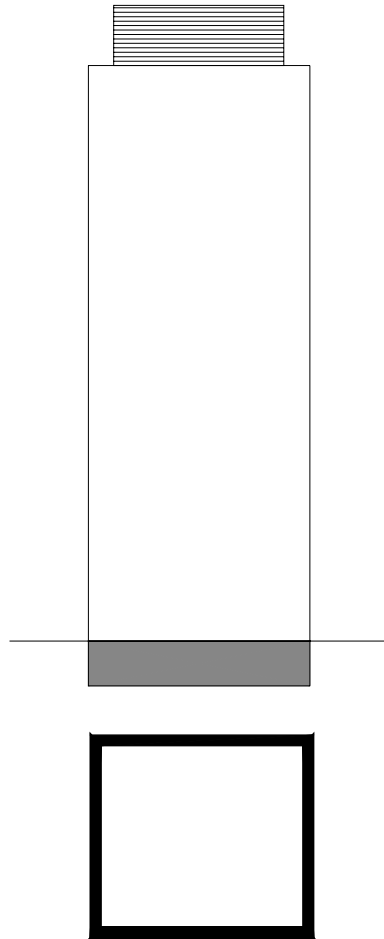
proposta 3a



- planta superior d'instal·lacions
- col·locació d'equips indoor
- forjat calculat per una sobrecàrrega de 1000 kg/m²
- integració d'antenes dins del tancament de la planta
- tancament amb material que permet el pas de radiacions
- element barrera de visuals

edificis de nova planta

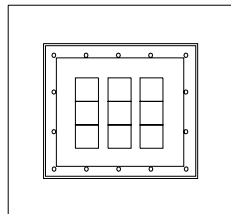
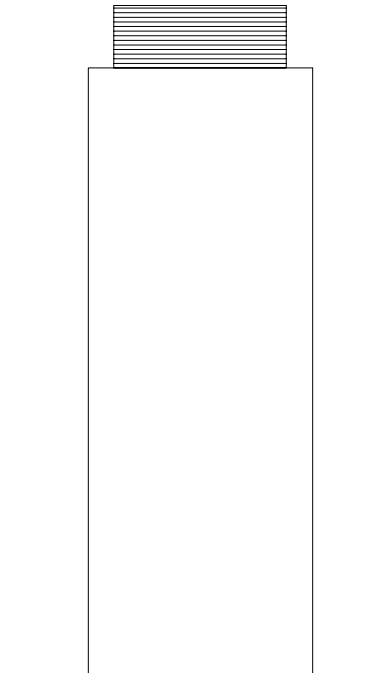
proposta 3b



- planta soterrani d'instal·lacions
- col·locació d'equips indoor
- forjat inferior calculat per una sobrecàrrega de 1000 kg/m²
- disseny d'un element de coronació de l'edifici, capaç de contenir els elements de radiació

edificis de nova planta

proposta 3c

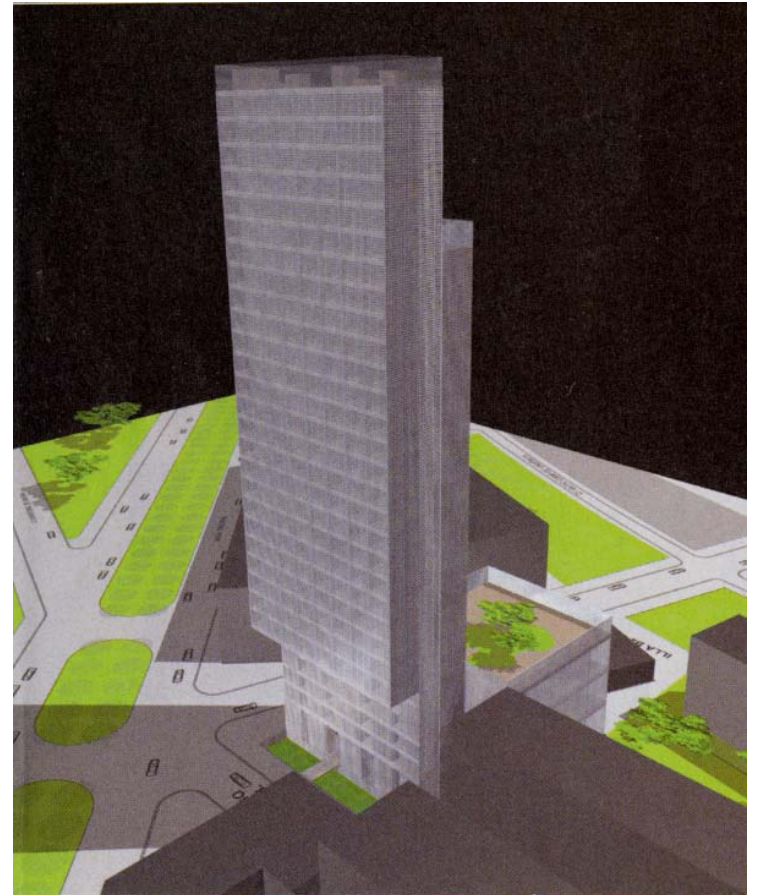
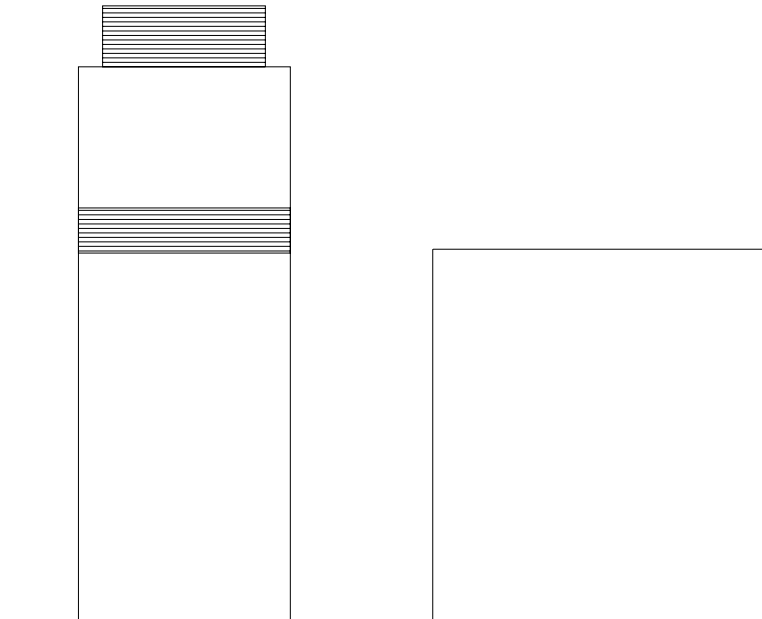


- espai sobre caixa d'escales per instal·lacions
- forjat calculat per una sobrecàrrega de 1000 kg/m²
- disseny del tancament que integra els elements de radiació
- reculada respecte a façana: augment en alçada

edificis de nova planta

proposta 3d

- planta a l'entremig, a l'alçada de l'edificació circumdant
- col·locació d'equips indoor
- ancoratge d'antenes a façana
- disseny estructura barrera de visuals, seguint les línies de composició de l'edifici
- possibilitat de col·locació en coberta



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

PROPOSTA 4

elements singulars de la ciutat



Aquesta solució proposa la utilització d'elements singulars de nova creació, com escultures, fites, etc..., que es distribueixin per la ciutat i que tinguin una alçada elevada, per a la col·locació d'elements de telecomunicacions, podent quedar aquests integrats per elements d'ocultació, o essent el propi motiu el que generi l'escultura.

elements singulars de la ciutat



Noves construccions escultòriques d'elevada alçada

Utilització de materials de fibra modelables, recreant formes



ANNEX 2. LES TELECOMUNICA-
CIONS A LA CIUTAT. NOVES PRO-
POSTES PER A INSTAL·LACIONS
DE TELECOMUNICACIONS A LES
CIUTATS. PLA DE TREBALL²¹⁹.

²¹⁹ **Clavera, Josep M. i altres.** *Les Telecom. a la Ciutat. Noves propostes instal·lacions de Telecom. a les ciutats. Pla de treball.* Barcelona. Coac. 2002.

LES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

NOVES PROPOSTES PER A INSTAL·LACIONS DE TELECOMUNICACIONS A LES CIUTATS

Autors: Josep M. Clavera, Judit Segura

LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

Pla de treball

OBJECTIUS:

Millorar l'aspecte paisatgístic

Evitar l'alarma social

Noves propostes (ubicació i forma)

LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

Pla de treball

1. Anàlisi de la ciutat
2. Anàlisi de les tecnologies
3. Estudi de les tipologies
4. Propostes constructives

On estem?

Que volem fer?

Com es pot fer?

Propostes

LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

Pla de treball

1. ANÀLISI DE LA CIUTAT

_on es poden col.locar els equips?

_on es poden desenvolupar les tipologies?

LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

Pla de treball

1. ANALISI DE LA CIUTAT

Les diferents formes de la ciutat generen diverses trames urbanes que
ahora generen els seus teixits i construccions

Eixample (illa + pati interior, carrer regular)

Casc Antic (edificacions en massa + carrer o plaça)

Trama urbana indefinida (vivenda + carrer)

Polígons de vivendes (blocs de vivendes + espai públic)

Ciutat jardí (blocs de vivendes i cases unifamiliars + jardí)

Perifèria (els límits de la ciutat, les vies de tren, les autopistes...)

LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

Pla de treball

1. ANALISI DE LA CIUTAT

Espais a la ciutat

Espai públic (carrers, places, espais mixtes...)

Espai privat (soterranis, plantes, cobertes, exteriors...)

Espai nou a ordenar (22@, plans parcials, plans especials, estudis de detall...)

LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

Pla de treball

2. ANÀLISI DE LES TECNOLOGIES

- _ Tipus d'antenes (lmds, gsm, umts, micro...)
- _ Tamanys i formes
- _ Zona d'influència de cada una de les diverses antenes
- _ Necessitat d'equips de suport i infraestructura (equips emissors, transmissors, bateries, ...)

LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

Pla de treball

3. ANÀLISI DE LES TIPOLOGIES

Possibilitats i marc de desenvolupament de cada una d'elles

Documents gràfics amb presentacions visuals

Encuirassat (radomo)

Mimetització

En tanca

Integrades

Específica 22@

Exenta torre

Xemeneia de ventilació (shunt)

Mini antenes

LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

Pla de treball

4. PROPOSTES CONSTRUCTIVES

- _ Possibilitats i definició detallada de cada una de les tipologies existents
- _ Noves propostes tipològiques
- _ Noves propostes d'ubicació
- _ Maquetes a escala real

LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

Pla de treball

Organismes a contactar lateralment

Tradia (per telecomunicació)

Ciutadans pel Canvi (per l'alarma social)

Barcelona Regional (per les ordenances)

Localred (pel suport municipal)

Universitat (per l'aspecte paisatgístic)

...

ANNEX 3. LES TELECOMUNICA-
CIONS A LA CIUTAT. NOVES PRO-
POSTES PER A INSTAL·LACIONS
DE TELECOMUNICACIONS A LES
CIUTATS. PROPOSTA 4²²⁰.

²²⁰ **Clavera, Josep M. i altres.** *Les Telecom. a la Ciutat. Noves propostes instal·lacions de Telecom. a les ciutats. Proposta 4.* Barcelona. Coac. 2001.

LES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

NOVES PROPOSTES PER A INSTAL·LACIONS DE TELECOMUNICACIONS A LES CIUTATS

Autors: Josep M. Clavera, Judit Segura

LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

PROPOSTA 4

adaptació del mobiliari urbà
elements singulars de la ciutat

LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

adaptació del mobiliari urbà



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

adaptació del mobiliari urbà



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

adaptació del mobiliari urbà



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

adaptació del mobiliari urbà



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

adaptació del mobiliari urbà



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

adaptació del mobiliari urbà



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

adaptació del mobiliari urbà



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

adaptació del mobiliari urbà



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

adaptació del mobiliari urbà



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

adaptació del mobiliari urbà



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

adaptació del mobiliari urbà



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

adaptació del mobiliari urbà



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

adaptació del mobiliari urbà



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

adaptació del mobiliari urbà



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

adaptació del mobiliari urbà



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

adaptació del mobiliari urbà



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

elements singulars de la ciutat



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

elements singulars de la ciutat



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

elements singulars de la ciutat



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

elements singulars de la ciutat



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

elements singulars de la ciutat



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

elements singulars de la ciutat



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

elements singulars de la ciutat



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

elements singulars de la ciutat



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

elements singulars de la ciutat



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

elements singulars de la ciutat



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

elements singulars de la ciutat



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

elements singulars de la ciutat



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

elements singulars de la ciutat



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

elements singulars de la ciutat



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

elements singulars de la ciutat



ANNEX 4. LES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT. NOVES PROPOSTES PER A INSTAL·LACIONS DE TELECOMUNICACIONS A LES CIUTATS. EXEMPLES²²¹.

²²¹ **Clavera, Josep M. i altres.** *Les Telecom. a la Ciutat. Noves propostes instal·lacions de Telecom. a les ciutats. Exemples.* Barcelona. Tradia. 2001.

LES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

NOVES PROPOSTES PER A INSTAL·LACIONS DE TELECOMUNICACIONS A LES CIUTATS

Autors: Josep M. Clavera, Judit Segura

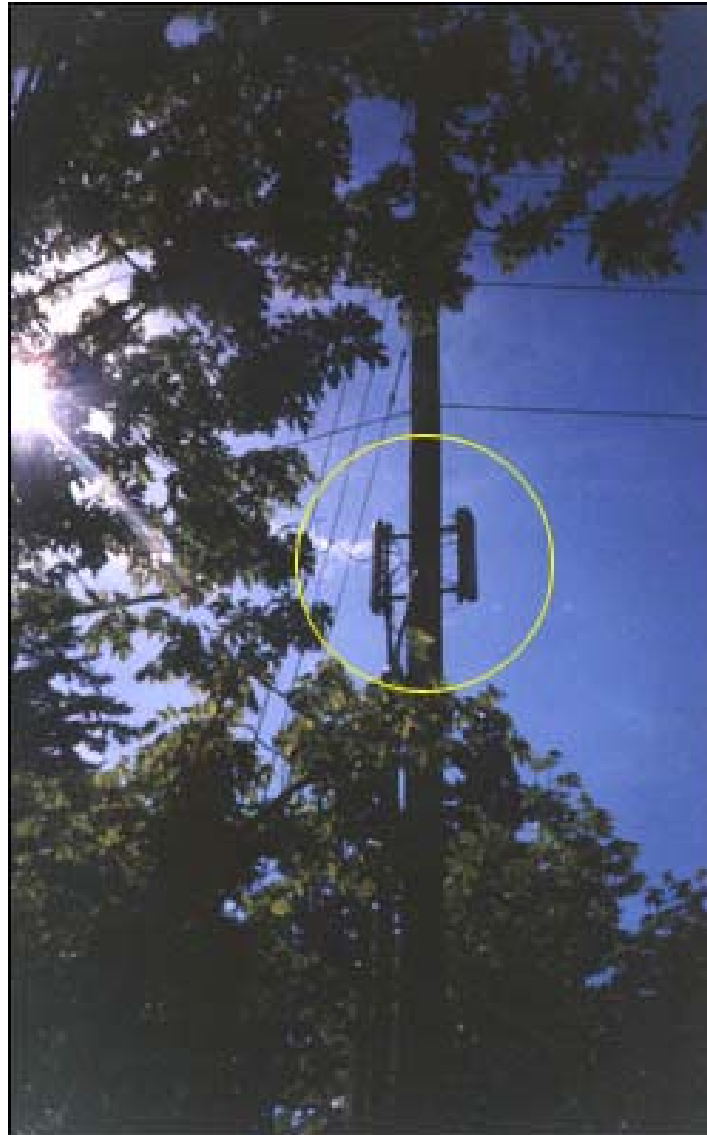
LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

EXEMPLES

adaptació del mobiliari urbà
elements singulars de la ciutat

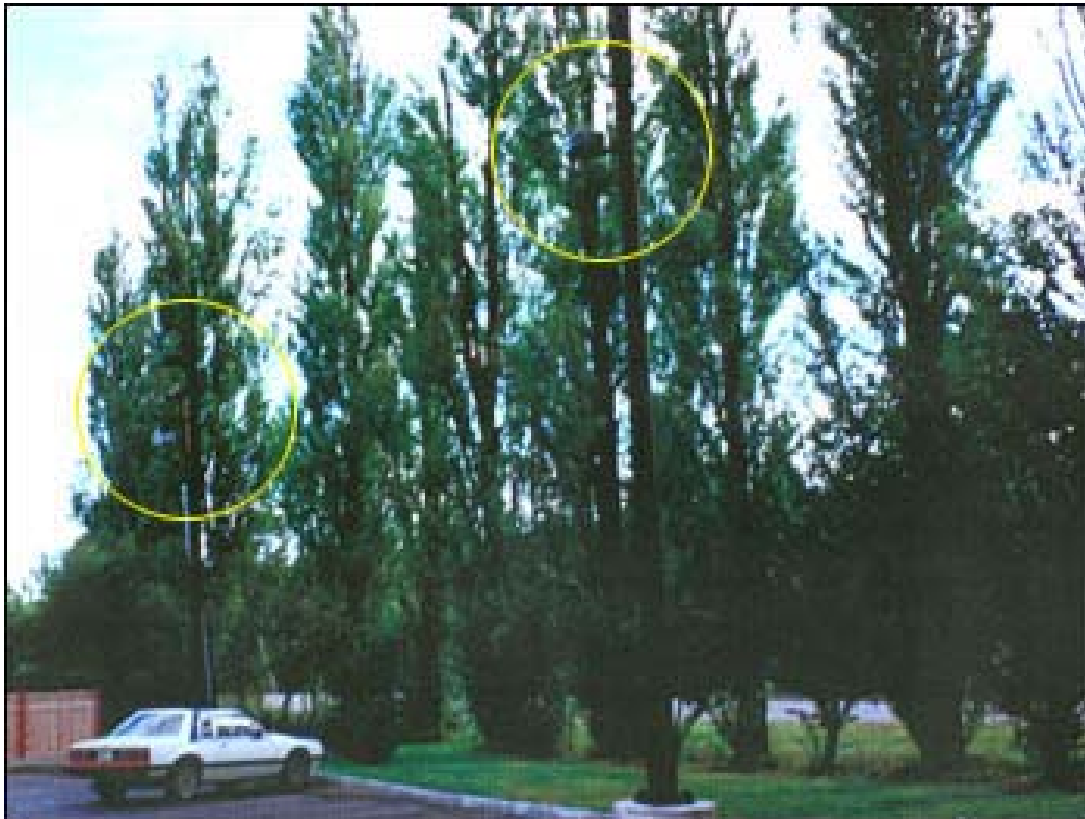
LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

adaptació del mobiliari urbà



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

adaptació del mobiliari urbà



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

adaptació del mobiliari urbà



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

adaptació del mobiliari urbà



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

adaptació del mobiliari urbà



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

adaptació del mobiliari urbà



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

adaptació del mobiliari urbà



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

adaptació del mobiliari urbà



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

adaptació del mobiliari urbà



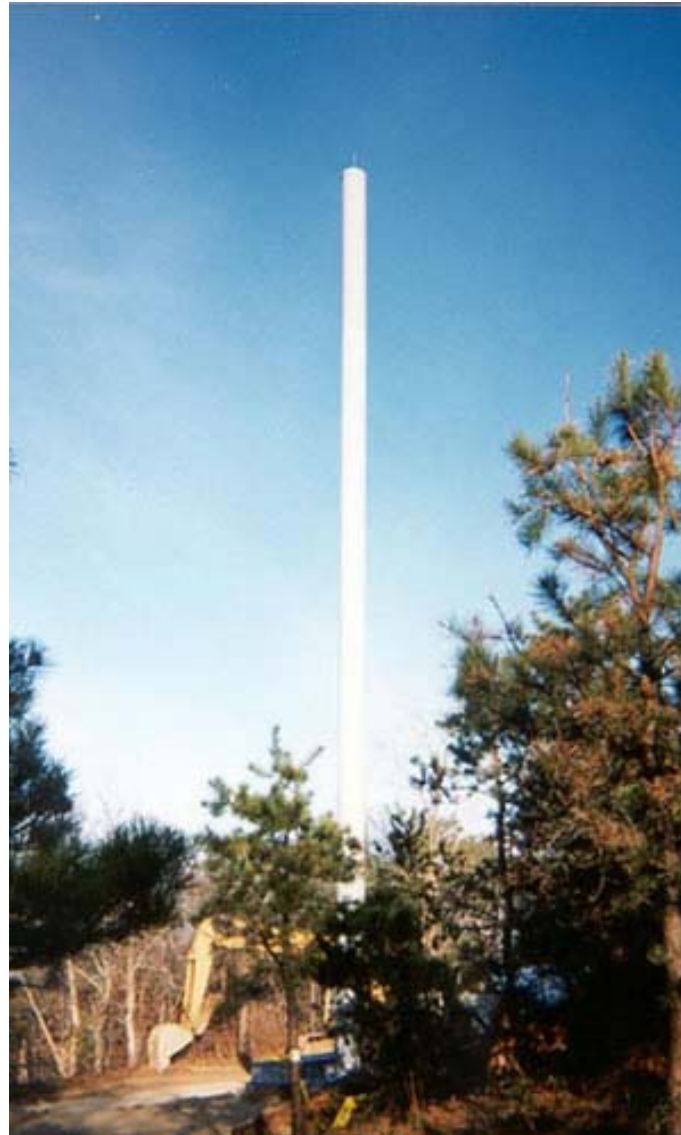
LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

adaptació del mobiliari urbà



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

adaptació del mobiliari urbà



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

adaptació del mobiliari urbà



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

adaptació del mobiliari urbà



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

adaptació del mobiliari urbà



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

adaptació del mobiliari urbà



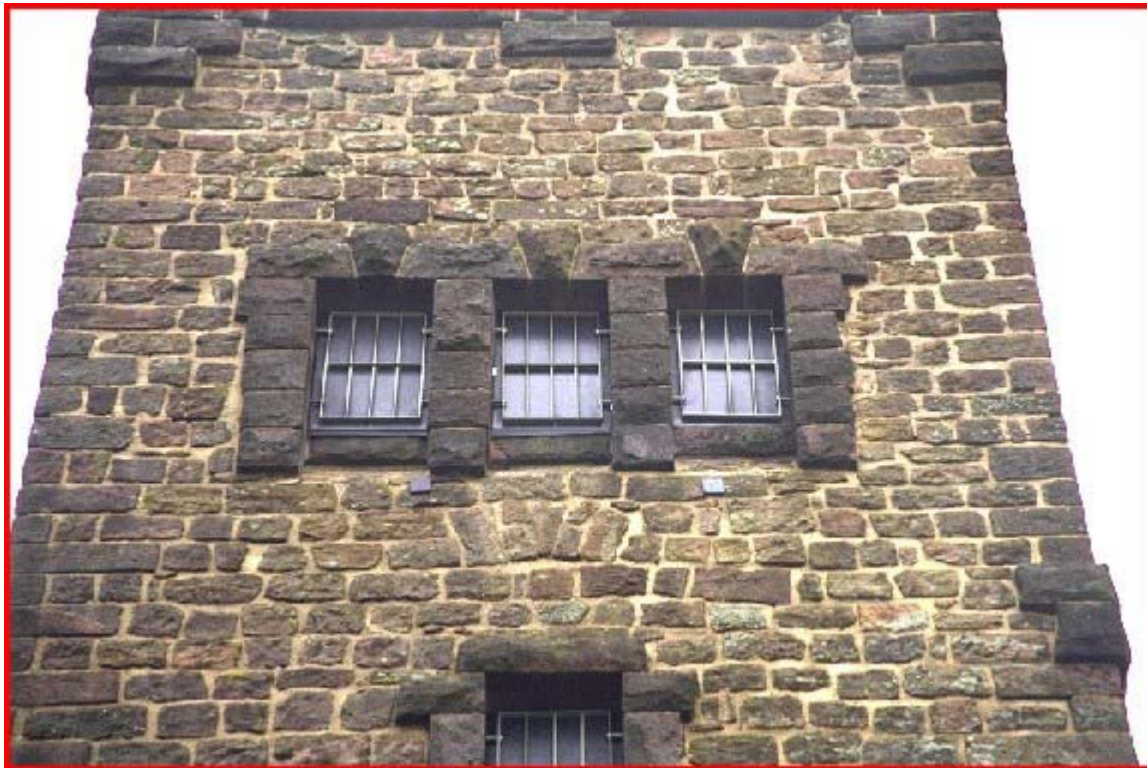
LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

elements singulars de la ciutat



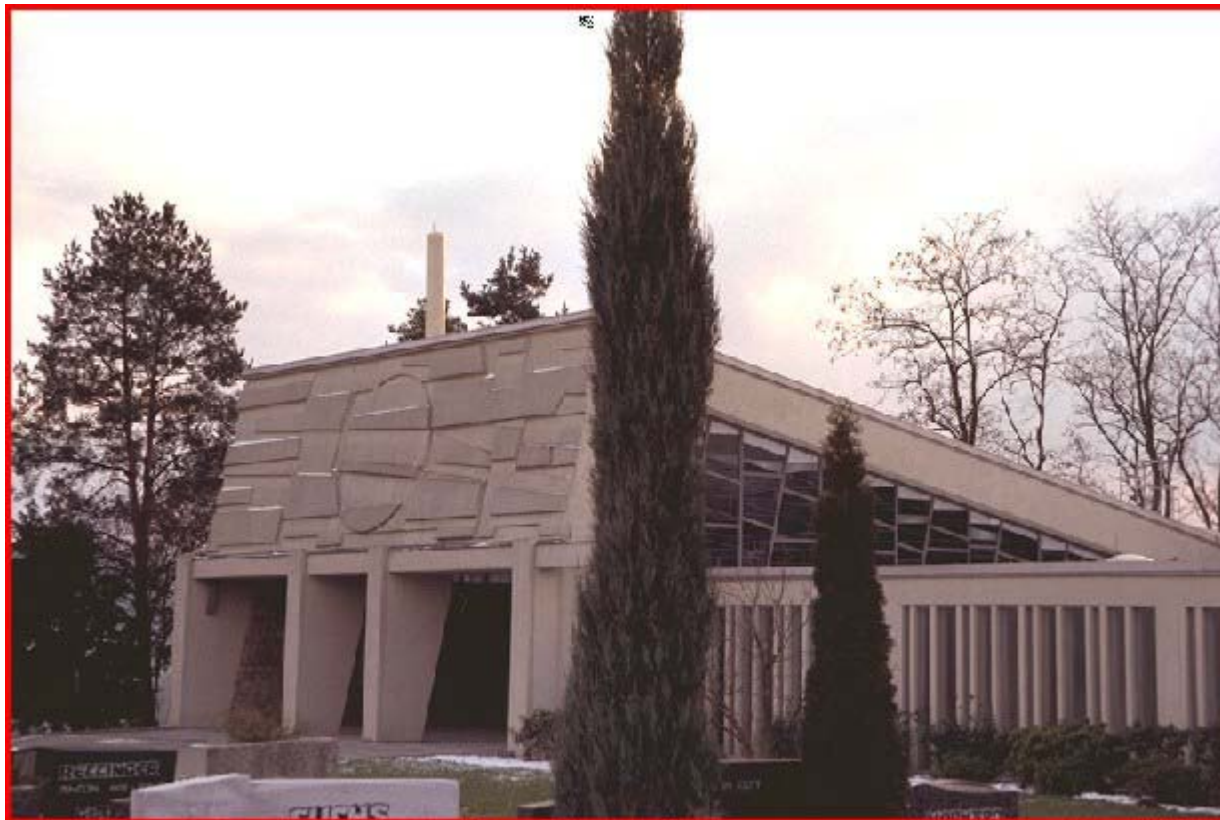
LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

elements singulars de la ciutat



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

elements singulars de la ciutat



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

elements singulars de la ciutat



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

elements singulars de la ciutat



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

elements singulars de la ciutat



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

elements singulars de la ciutat



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

elements singulars de la ciutat



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

elements singulars de la ciutat



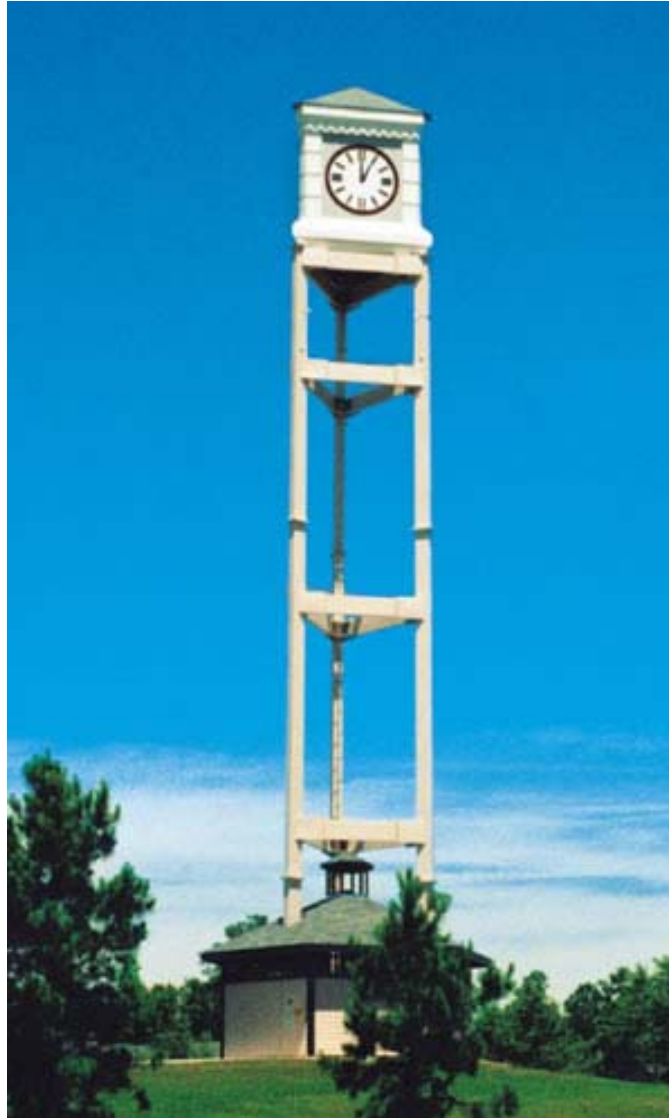
LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

elements singulars de la ciutat



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

elements singulars de la ciutat



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

elements singulars de la ciutat



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

elements singulars de la ciutat



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

elements singulars de la ciutat



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

elements singulars de la ciutat



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

elements singulars de la ciutat



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

elements singulars de la ciutat



LES NOVES TELECOMUNICACIONS A LA CIUTAT

elements singulars de la ciutat



ANNEX 5. NUEVAS TIPOLOGÍAS PARA ESTACIONES BASE. CATÀ- LEG BARCELONA²²².

²²² **Clavera, Josep M. i altres.** *Nuevas tipologías para estaciones base. Catàleg Barcelona.* Barcelona. Tradia. 2002.



Tradia



NUEVAS TIPOLOGIAS PARA ESTACIONES BASE

0. INDICE

| | |
|---|----------|
| 1.- INTRODUCCIÓN | 4 |
| 2.- ALCANCE DEL DOCUMENTO | 5 |
| 3.- CLASIFICACIÓN DE NUEVAS TIPOLOGÍAS | 7 |
| • INTEGRADAS | 8 |
| • RADOMO | 10 |
| A.- Radomo cilíndrico sobre mástil de 140mm de diámetro..... | 11 |
| B.- Radomo elíptico sobre mástil de 140mm de diámetro. | 13 |
| C.- Radomo prismático sobre mástil de 140mm de diámetro. | 15 |
| D.- Radomo auto-soportado. | 17 |
| E.- Torre tipo jaula radomizada. | 19 |
| F.- Mástil chimenea de lona..... | 22 |
| G.-Volúmenes específicos en fibra. | 24 |
| • RECRECIDO VERTICAL | 26 |
| A.- Recrecido vertical de chapa. | 27 |
| B.- Recrecido vertical de obra..... | 31 |
| • SHUNT | 33 |
| • TIPO 22@ | 34 |
| • TORRE..... | 37 |
| A.- Torre multioperador. | 38 |
| B.- Torre multioperador con chapa | 40 |
| D.- Torre de sección constante..... | 42 |
| E.- Torre horizontal..... | 44 |
| • MIMETIZADA | 46 |
| A.- Elementos vegetales..... | 47 |
| B.- Farolas | 49 |
| C.- Carteles publicitarios o informativos..... | 51 |
| D.- Mobiliario urbano | 53 |

| | |
|--|-----------|
| • MINI-ANTENAS | 55 |
| 4.- ESTUDIOS ESPECÍFICOS DE INGENIERÍA..... | 57 |
| • BARCELONA -CALLE ACERO, 30 | 58 |
| • MURCIA -EDIFICIO TORRE GODOY | 62 |
| • LOGROÑO –ALTO DE CARACOCHA | 64 |
| • VALENCIA -DEPOSITO DE AGUA | 71 |

1. INTRODUCCIÓN

La ciudad contemporánea se ha convertido en un elemento contenedor de infinidad de actividades que requieren de multitud de infraestructuras que nos permiten de manera más o menos cómoda, poder desarrollar las tareas de la vida diaria.

En los últimos años se está produciendo una revolución tecnológica y la parte más visible es el desarrollo de las tecnologías de la información y de la comunicación.

Esto ha hecho añadir un nuevo servicio, las comunicaciones móviles, que implica la telefonía móvil y el acceso a Internet sin conexiones fijas. Estos sistemas requieren de unas redes de gran densidad de transporte aéreo, así como de todo un despliegue de pequeños centros que configuran la red.

El planteamiento actual es ¿qué hacer con estas infraestructuras?, ¿cómo introducirlas en el tejido urbano?.

Aceptar, introducir, definir, agrupar y diseñar pueden ser palabras clave en este nuevo planteamiento.



2. ALCANCE DEL DOCUMENTO

TRADIA es consciente de la repercusión que sobre los distintos entornos causa la colocación de instalaciones de Telecomunicaciones, por este motivo se planteó la necesidad de realizar estudios previos de reducción de impacto visual, creando una sección dedicada a la investigación y el diseño de nuevas tipologías.

La propuesta presentada por Tradia de *agrupar y compartir*, ayudan a reducir el impacto visual que causan este tipo de intervenciones colocadas indiscriminadamente en el paisaje urbano de nuestras ciudades, ya que permiten reducir el número de instalaciones y dirigir los esfuerzos a mejorar la calidad y el diseño de las infraestructuras.

Además de las soluciones de reducción de impacto visual que estas ideas generan, el presente documento recogerá una serie de *nuevas soluciones*, que serán aplicables en función del tipo de intervención y de las necesidades paisajísticas concretas del emplazamiento, así como de su viabilidad técnica y económica.

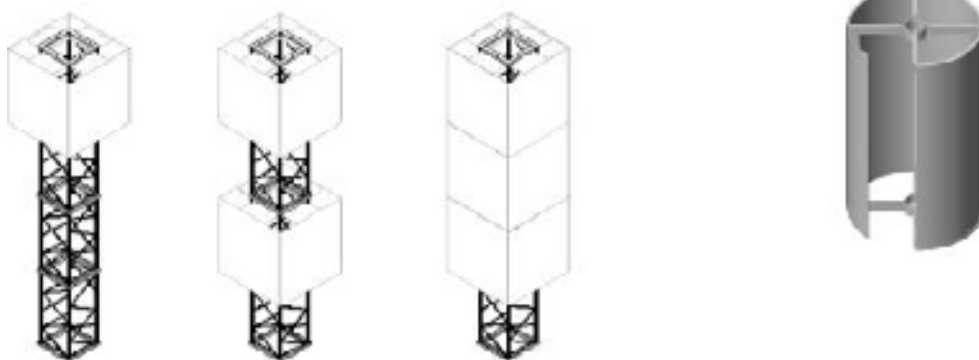
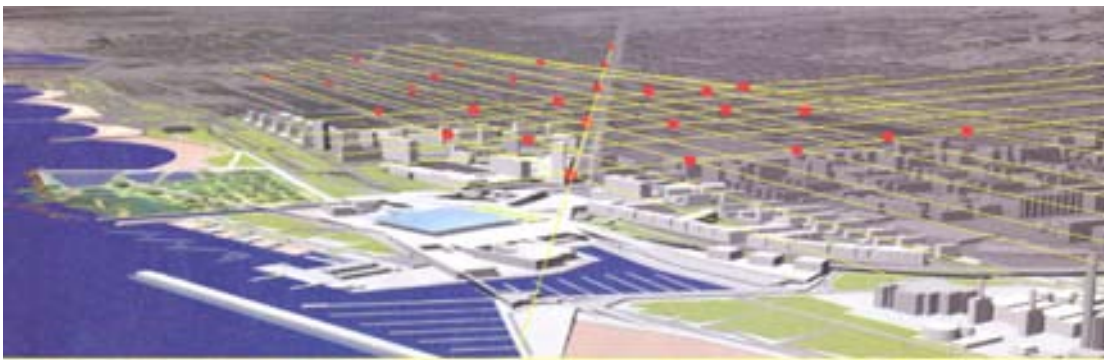
Las soluciones aplicables en cada caso, vendrán regidas por unas pautas establecidas, que indicarán qué tipología de construcción es adecuada para cada caso.

Tradia propone que su implantación vaya unida a un estudio general y puntual del lugar, atendiendo a distintos criterios: tipo de terreno, trama urbana a la que pertenece el inmueble (casco antiguo, ensanche...), tipología del mismo (oficinas, viviendas, edificios públicos, catalogados, etc.) ... así como su repercusión en el entorno, es decir, cómo modifican estas nuevas instalaciones el "skyline" de las ciudades, que nos conducirá a proponer una solución.

Con todo esto, se parte de un estudio de los elementos principales que componen la instalación urbana (caseta, mástiles, torre...); lo que da lugar a la creación de nuevos diseños de estos objetos, que mejoren la calidad y permitan una mejor integración en lugares concretos que así lo requieran, siempre desde un criterio de asimilación de las instalaciones como una necesidad más de nuestros tiempos.

El resultado de este esfuerzo es, una serie de nuevas tipologías de elementos que a continuación se exponen; aunque el trabajo no acaba aquí, ya que habrá que analizar y estudiar el objeto en sí para darle su aplicación correcta en cada situación.

De este trabajo aparecen, por ejemplo, unos nuevos modelos de casetas, en fibra o chapa y en hormigón, diseñados dentro de unas líneas más innovadoras, que integren los nuevos productos de manera más adecuada en las distintas trazas del paisaje.



3. CLASIFICACIÓN DE TIPOLOGÍAS GENÉRICAS

Como en cualquier buen proceso y dada la competitividad del mercado, es necesaria la evolución del producto. Según esta línea de trabajo se han analizado y estudiado las actuales instalaciones de telecomunicaciones, abriendo con esto un amplio abanico de posibilidades para la construcción de las mismas. Esta aportación de nuevas tipologías, aplicables según las necesidades del emplazamiento, serán favorables al desarrollo y al futuro de estas. Se pretende una implantación más racionalizada y de acuerdo con el lugar ocupado.

Este proceso a dado lugar a distintas soluciones que podemos clasificar de una forma genérica en distintos grupos, de aplicación según la calificación del suelo urbano del emplazamiento, la anchura de la calle, la afectación al edificio, etc.

- INTEGRADAS
- RADOMO
- RECRECIDO VERTICAL
- SHUNT
- TIPO 22@
- TORRE
- MIMETIZADA
- MINI-ANTENAS

Cada uno de estos puntos se desarrollarán a continuación, ofreciendo las variantes posibles en cada una de las tipologías enunciadas.

Integradas

Dentro de este grupo tenemos aquellas instalaciones donde las antenas se colocan en la misma fachada del edificio, situadas de una forma armónica y tratadas de tal manera que no distorsionan su imagen.

Ejemplos como los de las imágenes siguientes nos enseñan como es posible asimilar las instalaciones de telecomunicaciones en elementos existentes como un servicio más de nuestros días.





Son expresiones de una ciudad que vale la pena tener en cuenta, ya que nos muestran uno de los principios básicos de una corriente arquitectónica y artística actual en nuestros días, como es el minimalismo cuyo lema nos dice “menos es más”.

En esta tipología tenemos un claro ejemplo de la validez de esta consigna.



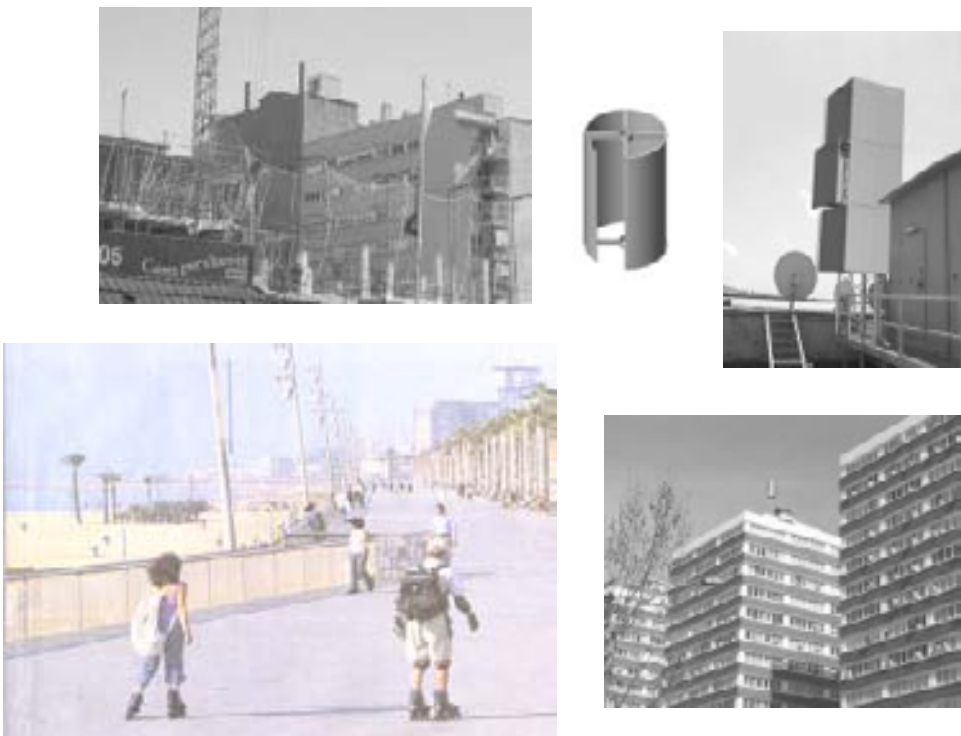
Radomos

Se define como radomo el elemento de protección mecánica adaptado al entorno, permeable a las ondas electromagnéticas, que tiene por misión ocultar antenas y equipos auxiliares.

Este grupo recogerá distintas soluciones dependiendo del tipo de emplazamiento, tipo de antenas o equipo a ocultar.

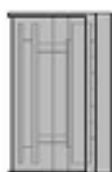
Algunas de las soluciones que se proponen dentro de este grupo abierto, son los siguientes:

- A.- Radomo cilíndrico sobre mástil de 140mm de diámetro.
- B.- Radomo elíptico sobre mástil de 140mm de diámetro.
- C.- Radomo prismático sobre mástil de 140mm de diámetro.
- D.- Radomo auto-soportado.
- E.- Torreta tipo jaula radomizada
- F.- Recrecido vertical de chapa radomizado
- G.- Mástil chimenea de lona



A.- Radomo cilíndrico sobre mástil de 140mm de diámetro.

El elemento propuesto es una solución dada para el *camuflaje de sectores de telefonía móvil*, en estaciones que se produzca un impacto visual de la parte superior del mástil.



Lo que pretende este elemento es minimizar la dimensión del elemento ocultador, lo cual obliga a ajustar el satélite de las antenas a un máximo de 20 cm.

El sistema de acceso a estas antenas, se prevé a través del desplazamiento de una de las partes del objeto horizontalmente, lo cual posibilitaría la manipulación de los elementos que encierra.

Este objeto se construye en fibra de vidrio, factible de ser coloreada en el tono más adecuado para su correcta integración.

La imagen inferior nos muestra dicha tipología en dos posiciones; la de la izquierda donde estaría el objeto cerrado, mientras que la de la derecha muestra el mismo objeto con la pieza móvil deslizada para su posible manipulación de lo que en su interior se aloje.



Ejemplo de una aplicación

La aplicación de este elemento podría ser para los siguientes casos:

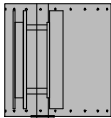
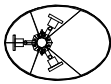
- como elemento significativo en lo alto de un edificio.
- en un lugar muy concreto para evitar una visual puntual de antenas.

En este ejemplo, vemos como además de una propuesta de ordenación de antenas, se ha colocado un elemento puntual significativo que resuelve unas necesidades de altura concretas del emplazamiento, tal como se refleja en el zoom de la parte inferior derecha.



B.- Radomo elíptico sobre mástil de 140mm de diámetro.

El elemento propuesto es una solución aconsejada para el *camuflaje de sectores de telefonía móvil* en puntos muy concretos, los cuales pueden ser emplazamientos donde uno o dos mástiles, produzcan un impacto visual de su parte superior.

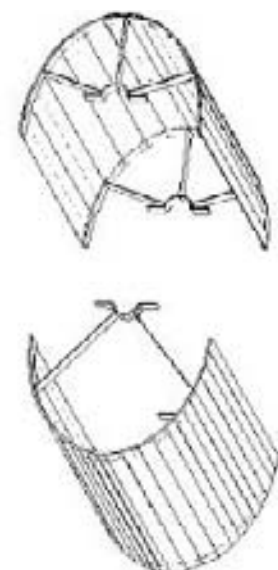


La forma elíptica reduce la superficie de oposición al viento y ajusta más la superficie necesaria que dejamos para el paso del operario.

La estructura principal donde irá instalada esta pieza será un mástil de 140mm. de diámetro, anclado a la estructura existente del edificio de la forma que decida la dirección facultativa, donde se acoplará el radomo elíptico tal como muestra el dibujo de la izquierda.

Abajo podemos ver el despiece del radomo, que se compone de dos piezas que anclaremos al mástil existente.

La imagen final será de un elemento significativo en una azotea y tendrá que proyectarse como tal, teniendo en cuenta la posibilidad de darle el color necesario para su integración en el lugar.



Ejemplo de una aplicación

La aplicación de este elemento podría ser para los siguientes casos:

- como elemento significativo en lo alto de un edificio.
- en un lugar muy concreto para evitar una visual puntual de antenas.

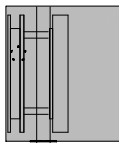
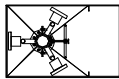
En este ejemplo, vemos como se ha sustituido la visión de los mástiles por dos elementos significativos que ocultan parte de la instalación.



C.- Radomo prismático sobre mástil de 140mm de diámetro.

El elemento propuesto es otra variante de radomo aconsejada también para el *camuflaje de sectores de telefonía móvil*, en puntos de impacto de la parte superior del mástil.

Dicho elemento surge como solución para los casos donde los elementos destacados son prismáticos y así homogeneizar con los existentes o como una decisión puramente estética, atendiendo en su caso a las formas del edificio.



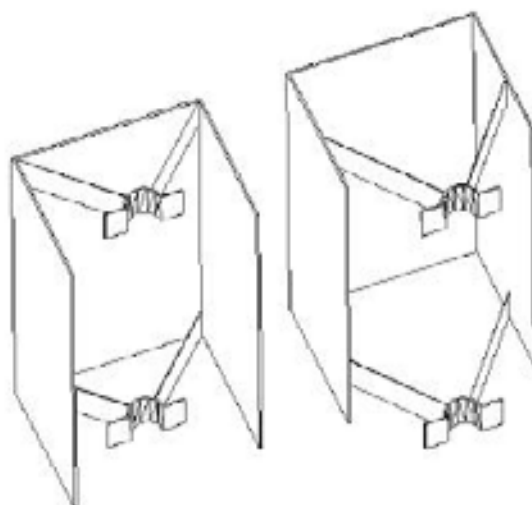
La estructura principal será también un mástil de 140mm. de diámetro, anclado a la estructura existente del edificio de la forma que convenga la dirección facultativa.

El dispositivo proyectado para camuflar las antenas se construirá en poliéster reforzado con fibra de vidrio, con las características necesarias para ser transparente a las ondas radioeléctricas.

Dicho radomo deja libre el espacio para el acceso a la parte superior del mástil con el sistema de seguridad,

para no tener que ser desmontado.

Se podrá solicitar en el color que los gestores del emplazamiento vean más adecuado para su integración en el lugar.



Ejemplo de una aplicación

En este emplazamiento se está dando solución al impacto que provoca en su parte superior la instalación, dentro de la visual abierta que tenemos desde la gran avenida con la que linda el edificio tal como se ve en el fotomontaje. La respuesta a esta situación es colocar la pieza en cuestión, asimilando el volumen con la imagen de los otros prismas ya existentes del edificio.

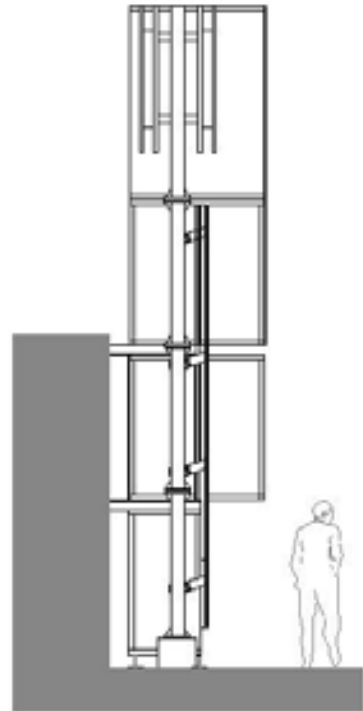


D.- Radomo auto-soportado.

El radomo auto-soportado es una solución propuesta para emplazamientos en los que el *impacto visual del mástil sea en la totalidad de su longitud*, así pues se plantea un elemento que lo oculta completamente.

La estructura principal para este radomo estará constituida por unos perfiles de acero galvanizado, dispuestos estos según cada caso.

El mecanismo proyectado para camuflar el mástil y todos sus equipos serán unos paneles de poliéster en el color más adecuado, con las características necesarias para ser transparente a las ondas radioeléctricas.



La imagen en cubierta de este dispositivo sería la de la izquierda, donde el mástil queda totalmente oculto por estos paneles.

El dibujo de la derecha refleja como el mástil se organiza en el interior de este prisma.

Ejemplo de una aplicación

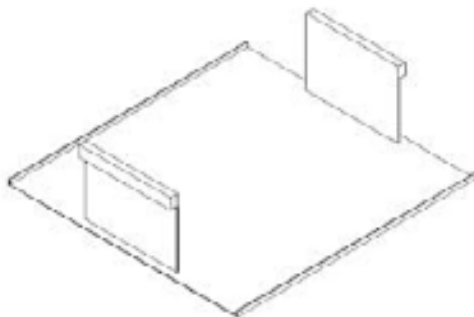
En este emplazamiento se está dando solución al impacto que provoca en toda su longitud los dos mástiles levantados en el emplazamiento, tal como se ve en la foto superior. A través de esta tipología ocultamos los mástiles tras unos elementos prismáticos que mimetizan con las chimeneas vecinas. El color que elegimos tanto para el contenedor como para los prismas también ayuda a la integración de la instalación con los volúmenes existentes.



E.- Torre tipo jaula radomizada

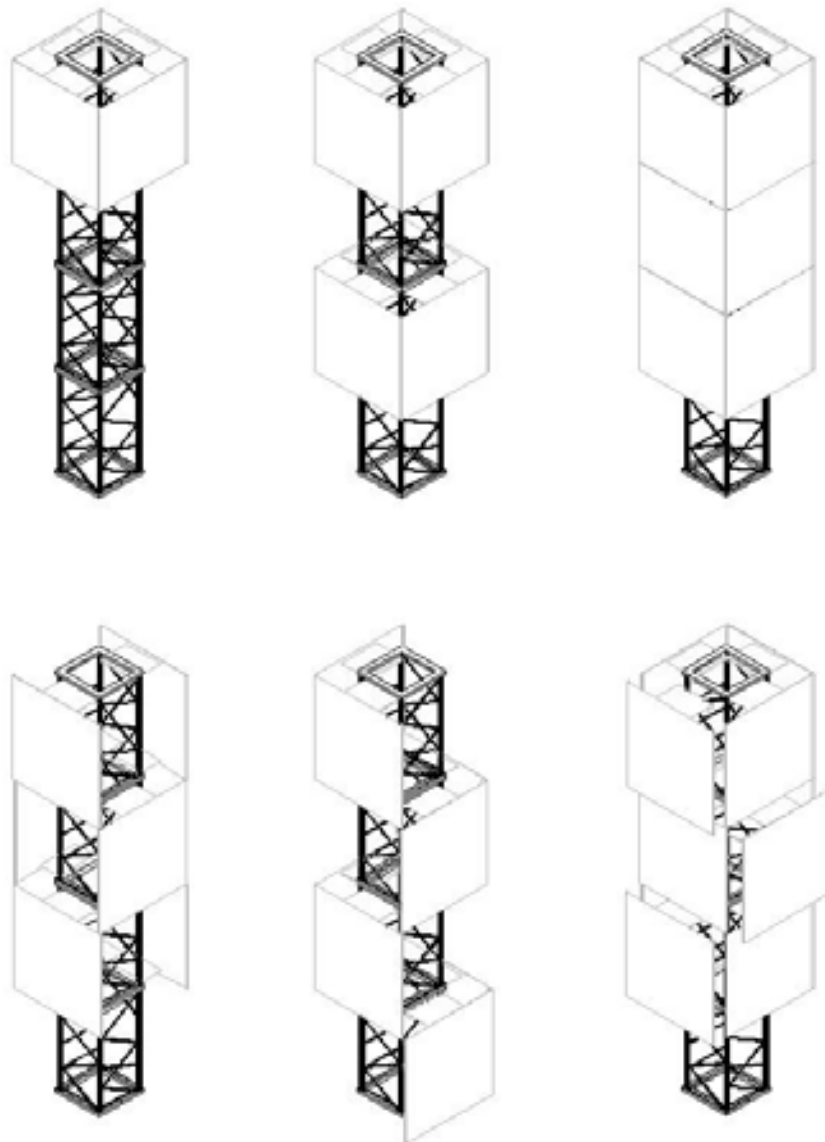
El elemento propuesto es una *solución multioperador*, ya que el mástil de base cuadrada, se forma con cuatro tubulares de diámetro 90mm, para que las antenas y parábolas se anclen directamente en la estructura, lo cual da mayores posibilidades de aprovechamiento para los distintos clientes, y reduce considerablemente el impacto de los satélites como soporte de antenas.

El mecanismo consta de dos elementos, por un lado la *estructura metálica* y por otro los *paneles* para camuflar las distintas instalaciones.



Esta es la imagen del panel de 1.50 de alto, que se dispondrá cogido a la estructura metálica a través de las patillas de la misma pieza, siendo la distancia de estas variable según las necesidades.

Las distintas posibilidades que ofrecen las variadas combinaciones de estos elementos nos da un buen juego de alternativas para proponer en los emplazamientos.

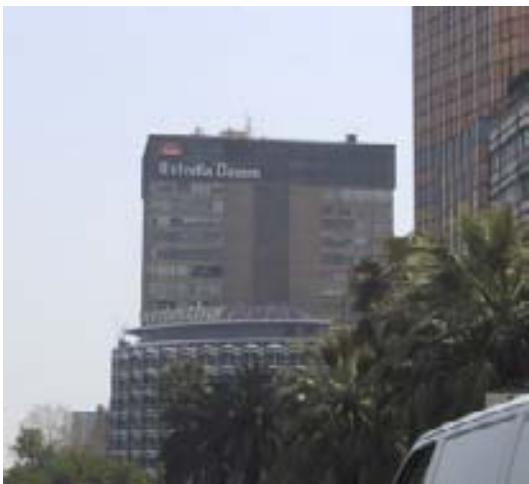


En estas imágenes se muestra el juego de alternativas que comentábamos anteriormente.

Estos paneles podrán ser solicitados en el color que los gestores del emplazamiento vean más adecuado para su integración en el lugar.

Ejemplo de una aplicación

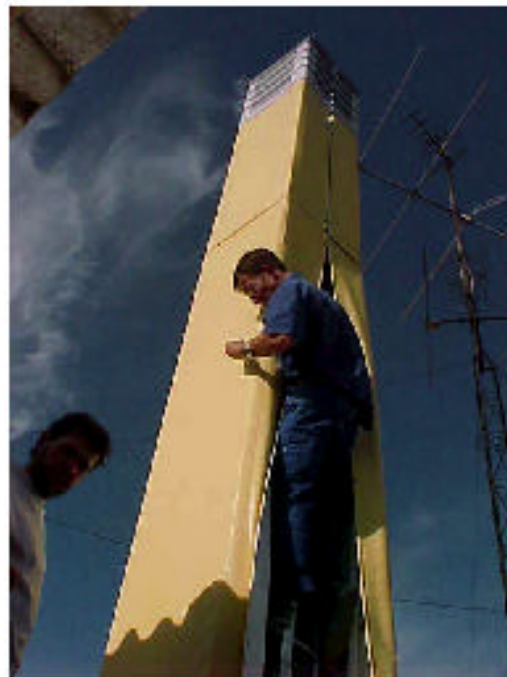
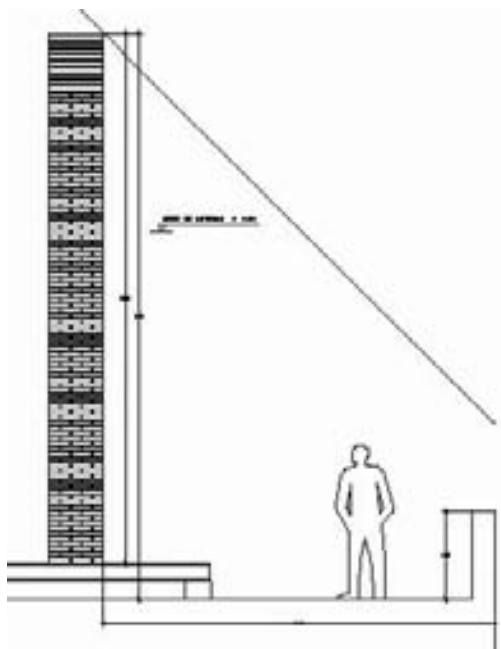
En este emplazamiento se está dando solución al impacto que provocan los mástiles y todas sus antenas. A través de esta tipología ocultamos los mástiles y la instalación con unos paneles transparentes a las ondas. El color que elegimos tanto para el contenedor como para los paneles también ayuda a la integración de la instalación con el edificio.



F.- Mástil chimenea de lona

El elemento propuesto es un mástil de celosía en su base y tubular en el resto donde aloja las antenas. Este elemento irá recubierto en toda su longitud por una tela transparente a las ondas radioeléctricas.

La lona reforzada que constituye la piel exterior del dispositivo, es transparente a los efectos radioeléctricos, pudiéndole dar texturas distintas a la lona.



Ejemplo de una aplicación

En este emplazamiento se está dando solución a un único mástil, mimetizando la imagen con los otros elementos salientes del edificio. El resultado final es el que vemos en las imágenes de abajo,



G.- Volúmenes específicos de fibra

Como una necesidad más de estas instalaciones, ha surgido esta nueva opción, que consiste en proyectar un volumen específico para el emplazamiento a ocupar.

La solución define en fibra el cuerpo más adecuado para el edificio, bien sea emulación obra vista, madera u aplacado de piedra. Dicho saliente alojará en su interior todos los equipos necesarios para la estación, mostrando exteriormente la imagen de un elemento más de la azotea.



Las imágenes del ejemplo corresponderían a un posible casetón que colocaríamos en una cubierta, cuyo acabado de fachada del edificio fuese en obra vista. Las instalaciones de las antenas irían dentro. Como vemos en la fotografía, este elemento permite el acceso a su interior posibilitando así el mantenimiento y manipulación de las instalaciones.



Esta tipología también permitirá en casos concretos, la *sustitución de superficies construidas*, como paredes, ventanas o tejados, por simulaciones en fibra de esta misma área. La intención de esta solución es evitar cuerpos añadidos al edificio, siempre y cuando se disponga en éste de un espacio para permitir la correcta ubicación de los equipos



Recrecido Vertical

Este conjunto de soluciones puede agrupar todos esos añadidos en altura que resiguen unas líneas ya existentes en el edificio u otras nuevas, resultado del análisis de la lógica de crecimiento del edificio.

Estas soluciones variarán tanto como alternativas diferentes existan en el mercado para el cerramiento perimetral del nuevo recinto.

La forma que tiene esta tipología de “camuflar” las antenas y equipos es a través de crear un telón de fondo sobre el que se proyectan, impidiendo así el recorte con el cielo.

Podríamos considerar las siguientes opciones:

A.- Recreido vertical de chapa

B.- Recreido vertical de obra

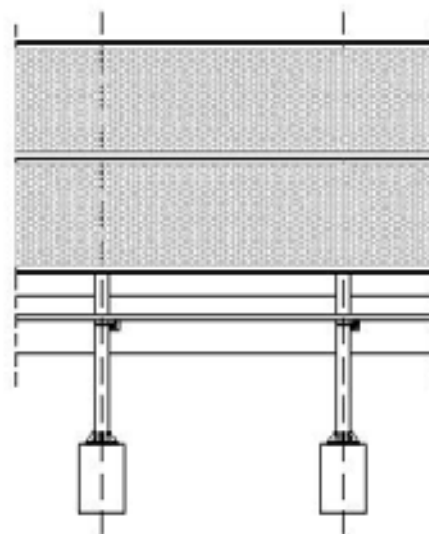
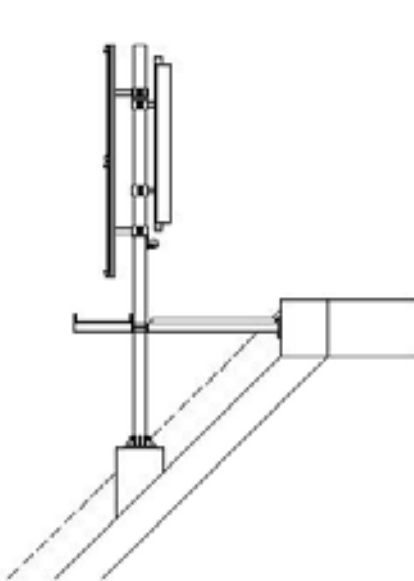


A.- Recrecido vertical de chapa

La tipología propuesta será válida para puntos considerados de interés para los operadores ya que implica un gran desarrollo de mástiles y hay que ponderar la viabilidad económica del emplazamiento.

La estructura principal serán mástiles de 60mm., 90mm. o 114mm. de diámetro, para que ellos mismos sirvan de soporte de las antenas, sujetos a la estructura existente del edificio, de la forma que convenga la dirección facultativa. Estos mástiles irán unidos con una chapa, bien *perforada*, bien *lisa*, bien *ondulada*,... pintada del color predominante en la fachada.

En este caso no será necesario un revestimiento del elemento, ya que al proponerse una solución de elemento continuo los equipos no dibujan su contorno en el cielo sino que se proyectan sobre un fondo, la chapa, siendo ésta, otra forma de camuflar los equipos.



Las alternativas que nos ofrece esta opción es la de proyectar volúmenes con texturas diferentes, dependiendo de la construcción a la que nos enfrentemos. Analizando el muro metálico de las siguientes fotografías, como ejemplo de construcción con *chapa mini-onda perforada*, vemos como su imagen final se asemeja a un revestimiento de lamas, por las sombras que la mini-onda va proyectando sobre la superficie, a la vez que la micro perforación permite intuir los elementos del segundo plano.



Ejemplo de una aplicación

En el emplazamiento del siguiente ejemplo existe un buen número de operadores instalados, por lo que es interesante la aplicación de esta solución por el desarrollo de mástiles que ésta conlleva y para la viabilidad económica del mismo.

Conseguimos una reestructuración de la azotea más ordenada y regularizada tal como se ve en el estado propuesto.



Otro ejemplo construido con esta tipología, sería el que a continuación valoramos, en el que tal como vemos, se ha construido el recinto con *chapa perforada*.

La amplia gama de alternativas existente en el mercado de este producto permite dar calidades distintas según las virtudes del edificio existente.

En este caso una chapa lisa hubiese potenciado un elemento que en principio queda disimulado en la estructura inicial del volumen, en cambio con la elección de la chapa perforada cumplimos nuestra necesidad de altura para antenas y parábolas mientras que el volumen añadido tiende a desaparecer con el cielo.



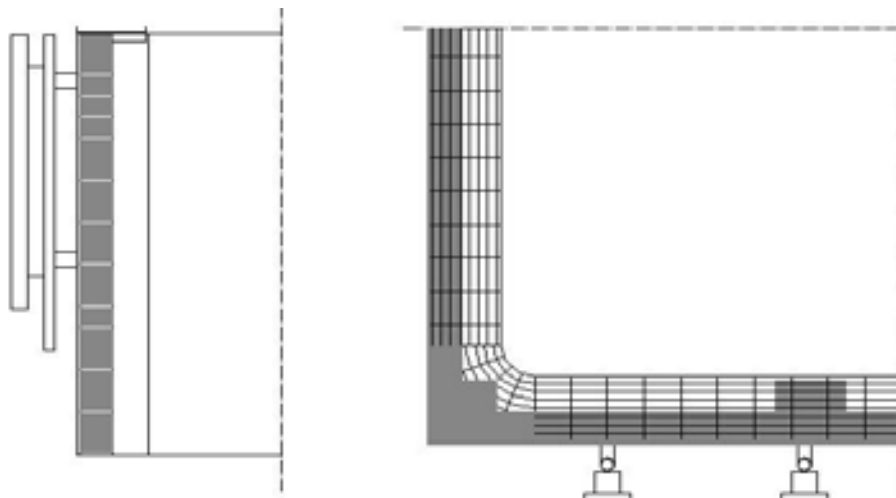
B.- Recrecido vertical de obra

Esta tipología será válida para puntos donde el despliegue de instalaciones de sectores y parábolas sea de envergadura para cumplir con la viabilidad económica de la infraestructura.

La estructura principal de soporte será un recrecido de ladrillos con un revoco posterior, sobre el que colocaremos los distintos soportes de antenas y parábolas, y después pintaremos del color que requiera la cubierta.

En este caso no se considera necesario una ocultación del elemento, ya que los equipos no dibujan su contorno contra el cielo sino que se proyectan sobre el recrecido, siendo ésta otra forma de camuflar elementos.

La *imagen final* de esta solución será similar a la de la *tipología de antenas integradas*, ya expuestas en un punto anterior, la variante en este caso es que el fondo es de nueva construcción.



Ejemplo de una aplicación

Este es uno de los emplazamientos adecuado para plantear esta tipología. La necesidad de un buen desarrollo de superficie para sectores y parábolas a una altura superior a la existente, permite pensar en la solución de un recrecido de ladrillo que homogenice con el volumen existente.

ESTADO ACTUAL



ESTADO REFORMADO



Tipo Shunt

Se plantea esta tipología, con la intención de definir sobre el edificio uno o varios elementos verticales, de pequeñas dimensiones y lo más simplificado posible, tal que pueda ser asimilado dentro del paisaje urbano, a uno de estos conductos de evacuación de aire, que emergen por encima de la cubierta de los edificios, a los que denominamos *shunt*.

La traslación de estas premisas a una instalación de telefonía móvil, será la colocación de un soporte tubular limpio, al que se anclan directamente las antenas alrededor, formando un todo compacto, en el que elementos de anclaje y cableado quedan ocultos en el mismo, y descienden por el interior del tubo.



Las condiciones de forma y pequeñas dimensiones, reducen el impacto del elemento, por lo que es posible colocarlos más cerca de fachada, y por tanto reducir la altura del soporte.



Tipo 22@

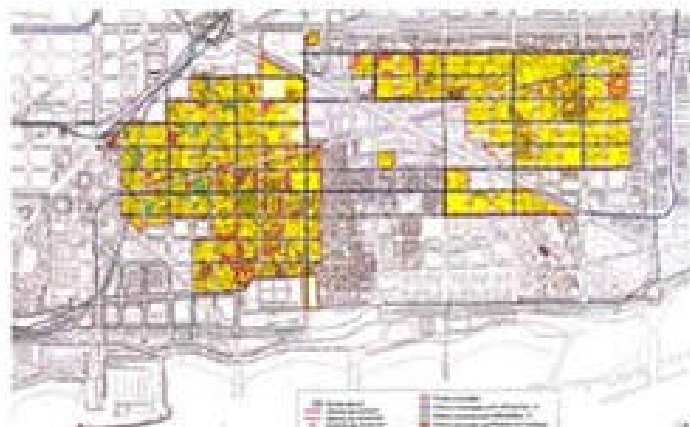
Con este nombre, definimos una tipología, o más bien un *concepto de actuación* para construir en un sector de la ciudad que se encuentra en fase de recalificación del suelo, al cual afectará un nuevo plan urbanístico de ordenación.



El nuevo planeamiento recoge el proyecto de redes de infraestructuras, con la intención de ordenar y racionalizar los elementos básicos que han de alojar las distintas redes de servicio, atendiendo a las actuales y nuevas necesidades.

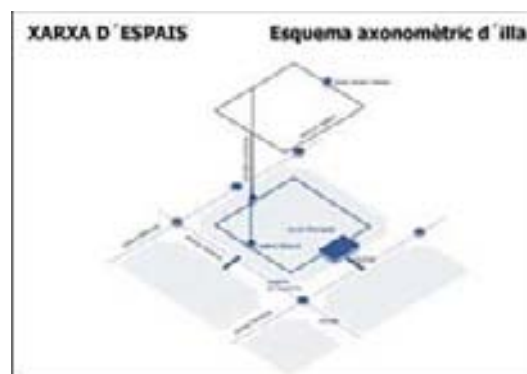
El Plan tiene en cuenta entre otros criterios, una nueva consideración de los espacios públicos y **TELECOMUNICACIONES**

Red troncal
privados como soporte de las infraestructuras: Destina el espacio público, para el paso de redes de transporte, mientras que la red de instalaciones y equipamientos, pasan al interior de un espacio común privado.



En cuanto a Telecomunicaciones, el plan prevé una red de servicio con acceso a las manzanas. Se destinarán salas técnicas para instalar los equipamientos de telecomunicaciones, de las cuales saldrá un anillo interior de distribución, que mediante un acceso vertical conectará con otro anillo en la azotea del edificio

para recoger los servicios de radiocomunicación, que por su naturaleza deben situarse en la cubierta.



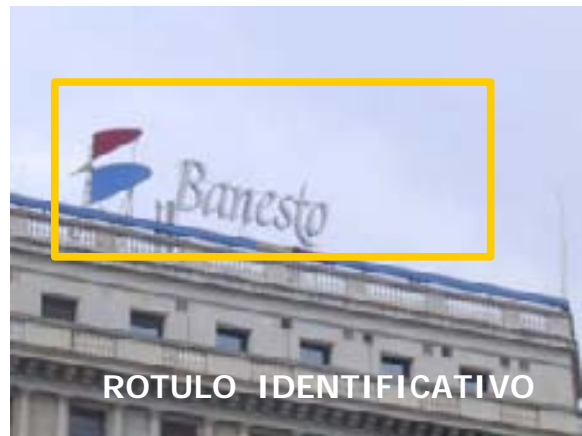
En cuanto al de impacto visual, éste se ve reducido, por la existencia de canalizaciones definidas, así como por la previsión de espacios para instalaciones colectivas y multioperadores.

En lo referente a las instalaciones en cubierta, la forma de actuar tendrá que seguir los mismos criterios que se han definido para otro tipo de edificios, aunque aquí por el hecho de tener espacios técnicos en cubierta deberá potenciarse la ordenación, la integración con el diseño del edificio, etc. mediante tipologías ya comentadas: integradas, radomizadas, sobre panelados continuos....

Por otro lado, dado el objetivo de esta zona de convertirse en un espacio para la instalación de industrias de *última generación*, con el carácter de desarrollo tecnológico que esto conlleva, existe la posibilidad de diseñar un elemento característico e identificativo del PEI (Plan Especial de Infraestructuras), que permita la colocación de antenas bajo unos criterios de aceptación y asimilación de las instalaciones mediante la creación de un *lenguaje propio y singular*.



Los ejemplos explicativos mostrados en estas imágenes son intenciones para dar identidad a un sector de la ciudad que nace pensando en situaciones que nos deja la experiencia. Dichas soluciones están extraídas de la propia ciudad las cuales podrían desarrollarse y personalizarse a unas inquietudes concretas del lugar.



Estos u otros diseños podrían llegar a crearse de acuerdo con las necesidades de la tecnología y las aportaciones que este nuevo parque tecnológico nos ofrece.



Torre

El elemento soporte de antenas tipo torre, se utiliza en terrenos libres de edificación y exento de cualquier edificio.

Se trata de un elemento vertical de gran altura que se implanta en el lugar, por lo que el diseño de éste depende de factores tales como el tipo de terreno (parques o jardines urbanos; industriales o de servicios; rurales...); el entorno, los colores predominantes, la percepción del elemento, el carácter de éste, etc...

Se entiende que si el soporte se diseña específicamente siguiendo una serie de criterios técnicos y de reducción de impacto visual, el resultado será un elemento capaz de entenderse en sí mismo como un elemento de servicio más de la ciudad o del paisaje.

Además de las soluciones de torres existentes en mercado de carácter tubular (metálicas, hormigón), se han desarrollado diseños para emplazamientos singulares que requieren mayor cuidado paisajístico.

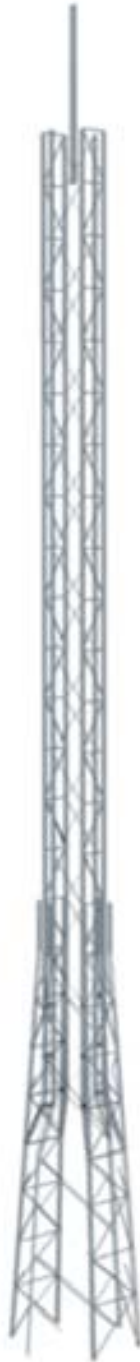
Algunas de las soluciones de este tipo de soporte son:

- A.- Torre multioperador
- B.- Torre multioperador con chapa
- C.- Torre de sección constante
- D.- Torre horizontal



A.- Torre multioperador

La torre se caracteriza por la posibilidad de integrar distintos operadores, así como la de reducir el impacto de este tipo de instalaciones, mediante el diseño, ordenación y minimización de la estructura.



La torre se conforma con una estructura principal de perfiles tubulares de 4", que permiten el anclaje directo de las antenas, evitando satélites secundarios innecesarios.

Esta será auto-sustentada, desprovista de vientos o cualquier estructura adicional a su alrededor.

La unión y estabilización de los elementos principales se realiza mediante perfiles angulares que definen la forma final, con una lectura cilíndrica del fuste; A su vez transparente, lo que permite una mayor fusión con el entorno.

El hecho de tener una intención clara en su diseño, le hace diferenciarse de torres de celosía estándar, cuyo único criterio es la economía estructural y material.

Ejemplos de aplicación



Solución propuesta en un polígono industrial; Su imagen como elemento vertical emerge entre la edificación industrial, convirtiéndose en un elemento caracterizador del lugar; Dada su capacidad, permite agrupar varios operadores en un punto, evitando la necesidad de colocar un mayor número de soportes.

Su implantación en el territorio, se entiende como un hito en el paisaje; a la vez que es capaz de integrarse, por su forma y disposición de la estructura, con el entorno que le rodea.



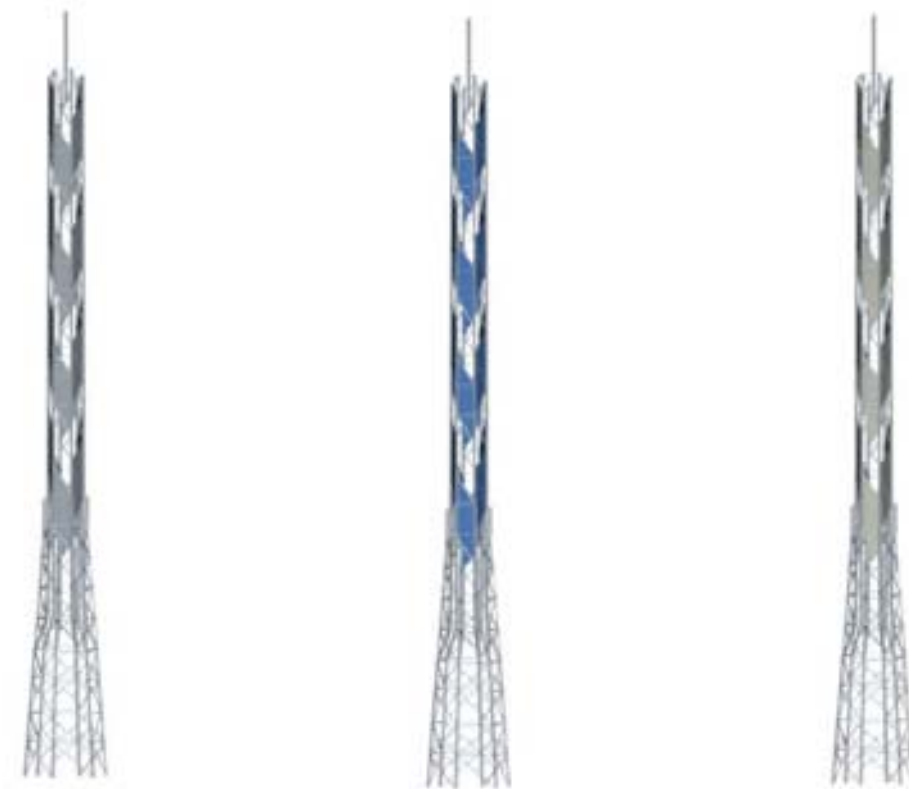
La imagen cilíndrica del fuste y las formas geométricas que se dibujan en ella, le permiten sumarse fácilmente a la vegetación, en parajes naturales.

B.- Torre multioperador con revestimiento de chapa.

La solución propuesta se utilizará en emplazamientos rurales, donde su implantación requiera una identidad propia dentro del paisaje; o de actividad industrial, dónde por su carácter significativo sea concebido como un elemento de referencia en el entorno.

La torre se conforma con una estructura principal de perfiles tubulares de 4", que permiten el anclaje directo de las antenas, evitando satélites secundarios innecesarios.

Se recubrirá con piezas de chapa metálica, perforada u otro material, que anclándose a la estructura secundaria de la torre en puntos alternativos, ocultan puntualmente la estructura, generando un interesante juego de transparencias y opacidades que le permiten adaptarse a distintas panorámicas.



Así mismo, permite realizar un acabado en diferentes colores o grafiados según lo requiera la actuación.

Ejemplos de aplicación

La colocación de esta torre en un *entorno paisajístico*, revestida con elementos



geométricos de chapa, la hace adquirir cierta singularidad en el terreno respecto al otro tipo de torres que se divisan en el paisaje. Actuaciones conjuntas concentrarían las instalaciones y permitirían dar más

significado a actuaciones de este tipo.

Este es un caso de actuación en una zona de *carácter industrial*; terreno que se caracteriza por una masa edificada de gran extensión y pequeña altura, en la



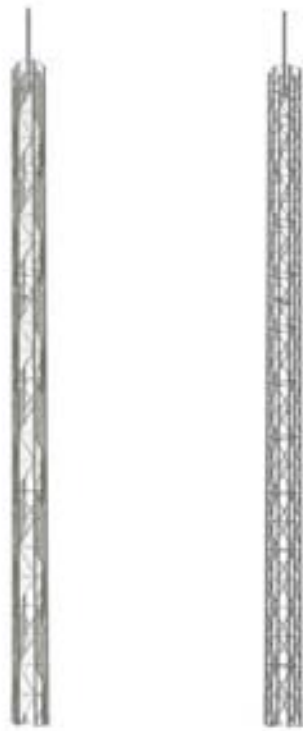
que van sobresaliendo distintos elementos que constituyen hitos o puntos de referencia dentro de un paisaje que carece de otro tipo de objetos caracterizadores.

La torre se entiende aquí como un nuevo elemento vertical, que además permite utilizar

un juego de colores identificativos de la entidad a la que representa, dando personalidad al mismo.

C.- Torre de sección constante

Distintas posibilidades de diseño, con el criterio de obtener un elemento vertical, capaz de implantarse en el territorio.



Esta es una posibilidad de soporte, que consiste en eliminar la base de la Torre Multioperador, alargando el fuste dos módulos más, de forma que conseguimos un elemento más esbelto, para adecuarlo a lugares donde el espacio libre en base es reducido y su impacto ha de ser más lineal.

También existe la opción de poder revestir la torre con una malla metálica, dependiendo de la idea de intervención en el lugar y de la capacidad técnica requerida por la torre, permitiendo una percepción del elemento menos permeable .

Otra solución es una torre de planta cuadrada y sección constante cuya intención es que llegue a percibirse como un elemento vertical, prismático y abstracto, sobre la línea horizontal del territorio.

La estructura principal estará compuesta por 4 montantes angulares de acero, dispuestos en planta cuadrada y sección constante, divididos en tramos de 5 m de altura para facilitar su ejecución. Estos son arriostrados en horizontal por perfiles en L de acero. Los angulares, dispuestos de forma ordenada, huyen de la directa expresión estructural de las torres de celosía triangulada estándar, y se disponen de forma horizontal en todo momento; así conseguimos una piel semitransparente, que permite entender la torre como un monolito situado en el paisaje.



Ejemplos de aplicación

En este emplazamiento, dadas las características paisajísticas de la isla de Ibiza, el esfuerzo se dirige a lograr entender la torre como un elemento más del paisaje, a las distintas escalas de percepción, en cuanto a forma y proporciones; por esto la utilización de la torre hexagonal de sección constante, permite dar una imagen del elemento simple y esbelto, capaz de convivir con los distintos objetos que emergen entre la vegetación del lugar, sin modificar notablemente la visión del entorno, ni el “skyline” de la isla.



El revestimiento de la torre con elementos geométricos permite obtener una visión tubular del elemento, a la vez que integrarse en un lugar rodeado de vegetación.

En este otro punto aparecerán dos torres soporte de antenas, una existente y otra propuesta, por lo que se hace necesario dar una solución de conjunto.

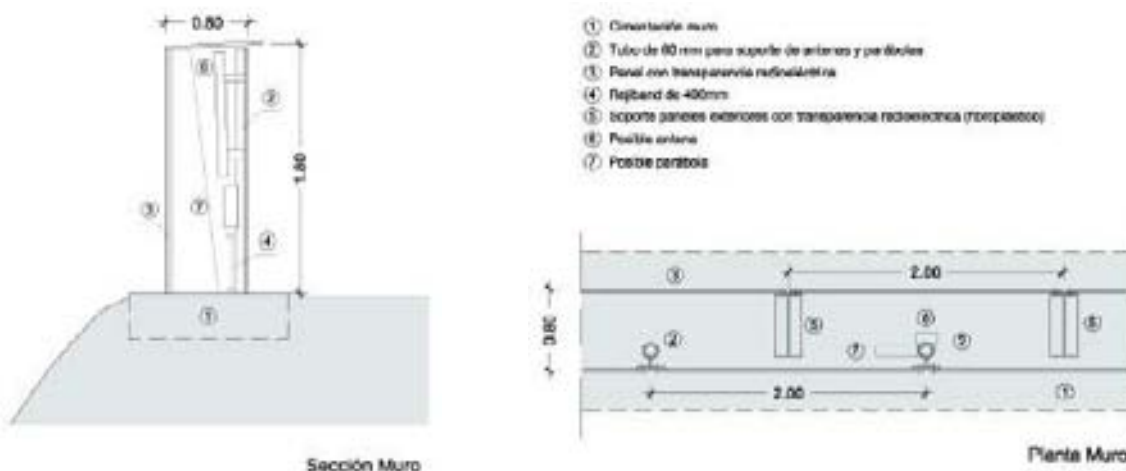
Se propone unificar los dos elementos con torres de *celosía horizontal*, estudiando las proporciones y los colores; percibiéndose finalmente como prismas situados en el paisaje, intentando que su forma sea lo mas limpia y pura posible.

Dada la fuerte componente horizontal del paisaje, es inevitable la lectura de objetos superpuestos en el territorio, por lo que hay que dirigir los esfuerzos a definir elementos neutros y regulares en el paisaje.



D.- Torre horizontal.

El concepto de esta nueva tipología surge para puntos en los que por las características topográficas, poseen la altura suficiente para cubrir una zona determinada, por lo que no es necesario colocar una torre soporte en vertical, sino que podemos extendernos en horizontal cubriendo las orientaciones necesarias.



La estructura principal será un mástil de 90 o 114mm. de diámetro, anclado al terreno en emplazamientos rurales, o a la estructura del edificio, en el caso de urbanos, de la forma que convenga la dirección facultativa.

El elemento proyectado para camuflar las antenas se construirá en poliéster, con las características necesarias para ser transparente a las ondas radioeléctricas.

Dicho radomo va desplazando sus soportes metálicos para que estos no generen interferencias con los equipos.

Este elemento podrá ser solicitado en el color que los gestores del emplazamiento vean más adecuado para su integración en el lugar.

Además podrá adquirir la forma que convenga en función del terreno, o la construcción sobre la que se disponga.

Ejemplo de una aplicación.

Esta tipología está aplicada en este emplazamiento, por sus condiciones de altura respecto a la población a cubrir, así como por la importancia de respetar la imagen propia de la construcción antigua existente: Pílon de San Vicente, Calatayud.

En este punto se sustituye el elemento soporte vertical, torre, de las instalaciones rurales tipo, por un muro, de unos dos metros de altura y una sección adecuada con el entorno, que bordea el saliente de la montaña ofreciendo las cualidades necesarias para las distintas orientaciones que se pueden cubrir desde dicho punto.



Se considera que el resultado obtenido, proporciona un elevado nivel de integración de servicios y aplica soluciones constructivas integradas con el entorno. Todo ello, garantizando la consecución de los niveles de calidad técnica necesarios para la correcta prestación de los servicios del municipio.

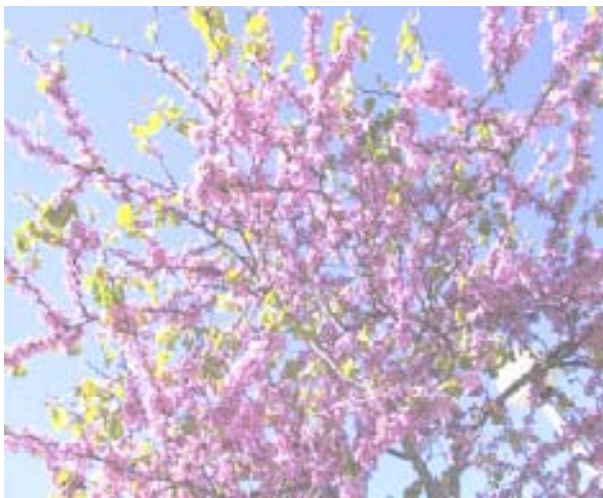
La utilización de un material de fibra, transparente a las ondas radioeléctricas, permite la ocultación de las antenas.

Mimetizada

Consideramos dentro de este grupo todas aquellas soluciones que construyen objetos habituales en nuestro entorno, para soportes de antenas y equipos de telecomunicaciones. Esta solución se basa en la emulación de elementos verticales cotidianos en nuestras vidas con el fin de ser estructuras portantes de equipos.

Dentro de este grupo se distinguen distintas soluciones:

- A.- Elementos vegetales
- B.- Farolas
- C.- Carteles publicitarios o de informativos
- D.- Otro mobiliario urbano



A.- Elementos vegetales

Dentro de esta opción podremos encontrar una extensa gama de soluciones para poder adaptarnos lo mejor posible a la vegetación autóctona del lugar.

Como veremos a continuación existen en el mercado desde palmeras hasta cactus, camuflando las antenas en cada caso de la manera más apropiada. Por ejemplo, en la palmera y en los árboles con follaje estas se camuflan entre las ramas, pero en cambio en las opciones sin este componente se ocultan en el interior del objeto.





En la foto de abajo vemos como incluso la elección de construir un soporte de antenas emulando un árbol seco, puede ser una buena opción dentro las distintas alternativas que nos ofrece el mundo natural.

En este caso, como en otros, toda la instalación necesaria para el funcionamiento de una estación de telecomunicaciones; sectores, acceso para mantenimiento, bajada de cable, coaxiales,... son elementos que se suceden por el interior del mismo, ofreciendo una visual controlada del paisaje.



B.- Farolas

Al hacer la lectura de estos elementos en un paisaje urbano, vemos como es un objeto que se repite a lo largo de una avenida, un paseo o una plaza, de una manera repetitiva y armoniosa, y que de forma discreta, en ocasiones y sobresaliente en otras, cumple su cometido, iluminar su entorno.

La opción que aquí se nos plantea es interesante de analizar y potenciar, ya que el considerar esta doble función en un objeto de mobiliario urbano tan asumido en nuestros días, sería una buena manera de reducir e incluso eliminar la alarma social a la que nos enfrentamos.

Descubrimos farolas con diseños de lo más variados, dependiendo del lugar que van a ocupar, pero en cualquiera de los casos son mecanismos perfectamente factibles de ser adaptadas a un doble uso.





En el mercado ya existen soportes de telecomunicaciones emuladores de farolas y que dan este doble servicio a los ciudadanos. En las fotos de abajo podemos ver ejemplos de esta opción, lo cual abre puertas para continuar con otros modelos más adaptados a nuestras ciudades.



C.- Carteles publicitarios o informativos

Este tipo de elementos también podría ser objeto de transformaciones vinculadas a darle un doble uso de la señal informativa. Al tratarse de elementos verticales ubicados por nuestras ciudades como un componente más necesario para la actividad diaria, es factible de ser utilizado para este doble propósito.

La opción que aquí se nos plantea es interesante de analizar y potenciar, ya que el considerar esta doble función en un componente de mobiliario urbano tan asumido en nuestros días, sería una buena manera de reducir e incluso eliminar la alarma social a la que nos enfrentamos.

Este caso por ejemplo de *cartel indicativo de una estación de metro* podría, si así se plantease, alojar en su interior equipos de telecomunicaciones y dar así cobertura en esta área. Esto pasaría por considerar desde un inicio el doble uso del elemento, por un lado tener en cuenta las normativas vigentes aplicables para este tipo de instalaciones y por otro las necesidades informativas del mecanismo.

La *columna anunciadora y de ventilación* de la parte derecha también podría ser objeto del mismo estudio.





Como vemos en las imágenes superiores, en la mayoría de las visuales que nos encontramos en nuestras ciudades, emergen objetos con posibilidades de ser transformados y adaptados a nuevos mecanismos con doble función.

Cualquiera de dichos objetos por su disposición vertical, serían aptos para dar cabida dentro de su estructura a los equipos emisores y receptores de una estación de telecomunicaciones, si así se considerase en su diseño desde un principio.

D.- Otros mobiliarios urbanos

La opción que aquí se plantea, es la utilización de estos elementos singulares, como esculturas, hitos en un lugar, columnas de ventilación, objetos de un parque..., que se distribuyen por la ciudad con una altura elevada en muchas ocasiones.

La propuesta que aquí se contempla, distribuye y superpone en la trama urbana estos elementos aislados en función de las necesidades de cobertura.

De esta manera los edificios que actualmente soportan el peso de estas instalaciones, quedarían liberados de esta función a la vez que éstos dependerían de su propia infraestructura para funcionar.

A su vez podríamos cumplir con la necesidad de dotar a las infraestructuras de telecomunicaciones de una cualidad, diseño e imagen propia para un servicio imprescindible en nuestros días.



LA OPCIÓN ES INTERVENIR DESDE LA PLANIFICACIÓN. APROVECHAR LAS NUEVAS ACTUACIONES URBANÍSTICAS QUE SE REALIZAN EN LA CIUDAD Y ACTUAR CONJUNTAMENTE. PODRIAMOS ESTAR HABLANDO DE:

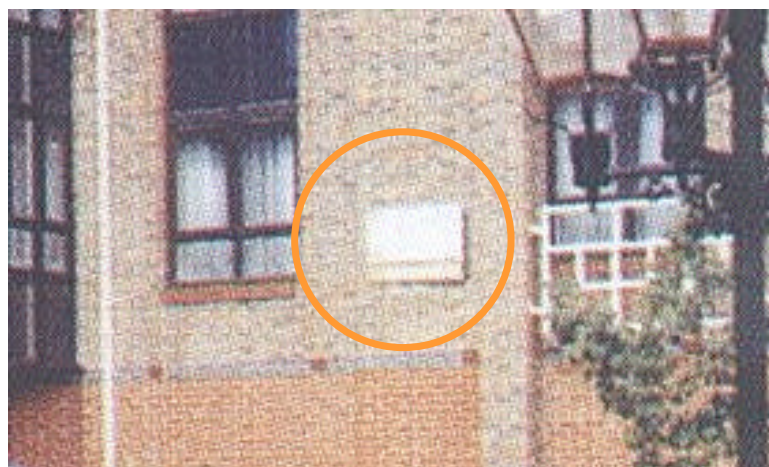


- LA ADECUACIÓN DE PLANTAS INTERMEDIAS DE EDIFICIOS SINGULARES,
- RASCACIELOS DE GRAN ALTURA, QUE SE HAN DE DESARROLLAR DENTRO DEL PROYECTO FORUM 2004, (LLEGADA DE LA DIAGONAL AL MAR)
- EL PROYECTO 22@BCN
- O LA REHABILITACIÓN DEL BARRIO ANTIGUO INDUSTRIAL DE POBLENOU, ENTRE OTROS.

Mini-antenas

Las mini antenas o micro celdas son celdas cuya cobertura alcanza entre cien y trescientos metros y cuya antena se instala por debajo de la altura de los edificios, generalmente a una altura de entre 4 y 6 metros de tierra.

Las capas micro celulares tienen un área de cobertura más reducida, por tanto no son capaces de cubrir una zona amplia de terreno aunque sí proporcionan cobertura más definida para mejorar la cobertura en interiores de edificios, además de focalizar la dedicación de los recursos en dichos puntos de alta densidad de tráfico.



En la siguiente figura se muestra el aspecto físico de un conjunto de estación base para micro celdas donde se distinguen las partes de que consta; radio-enlace de microondas, antena RF y estación base.



Dadas las reducidas dimensiones de las estaciones base de micro y pico celdas así como de las antenas utilizadas, se podrían plantear para adecuar e integrar los distintos elementos en el entorno, sin perder de vista que son elementos de corto alcance.



4. ESTUDIOS ESPECÍFICOS DE INGENIERÍA

Durante los dos últimos años en los que Tradia lleva trabajando con estos temas de *integración, ordenación, racionalización...*, se ha intentado dar una nueva visión de las instalaciones de telecomunicaciones, avanzando y evolucionando en la interacción con los entornos ocupados.

El esfuerzo ha ido dirigido no solamente al análisis de los elementos aislados, mejorando y aportando diseño a los mismos, sino que también nos hemos dedicado al estudio de su implantación, consiguiendo obtener datos y ejemplos para demostrar la viabilidad de los objetos.

Esto nos ha ayudado a abrirnos puertas con distintos organismos oficiales al comprender la apuesta de futuro que Tradia está haciendo siendo capaces de dar una respuesta personalizada a las necesidades concretas de cada lugar.



BARCELONA – Paseo Zona Franca, 2 bis -

Partimos del análisis descrito a continuación, el cual nos permite poner en relieve qué características particulares tiene el emplazamiento. Una vez se conocen con profundidad dichas características, se propone la solución arquitectónica que dé respuesta a las mismas.

ANALISIS DE LA PERCEPCION

Se tendrá en cuenta el componente psicológico de la asimilación, de forma que la percepción del emplazamiento pueda ser mínima o incluso nula, teniendo en cuenta aspectos como:

FORMA DEL EDIFICIO

PUNTOS DE VISTA EN LOS QUE AFECTA

ASIMILACION DEL ELEMENTO COMO PROPIO DEL EDIFICIO

ANALISIS DEL ENTORNO PROXIMO

Analizaremos el entorno donde ha de colocarse la estación:

TIPOLOGIA DEL EDIFICIO

ACABADOS DE FACHADA

NECESIDADES DE LA ESTACIÓN

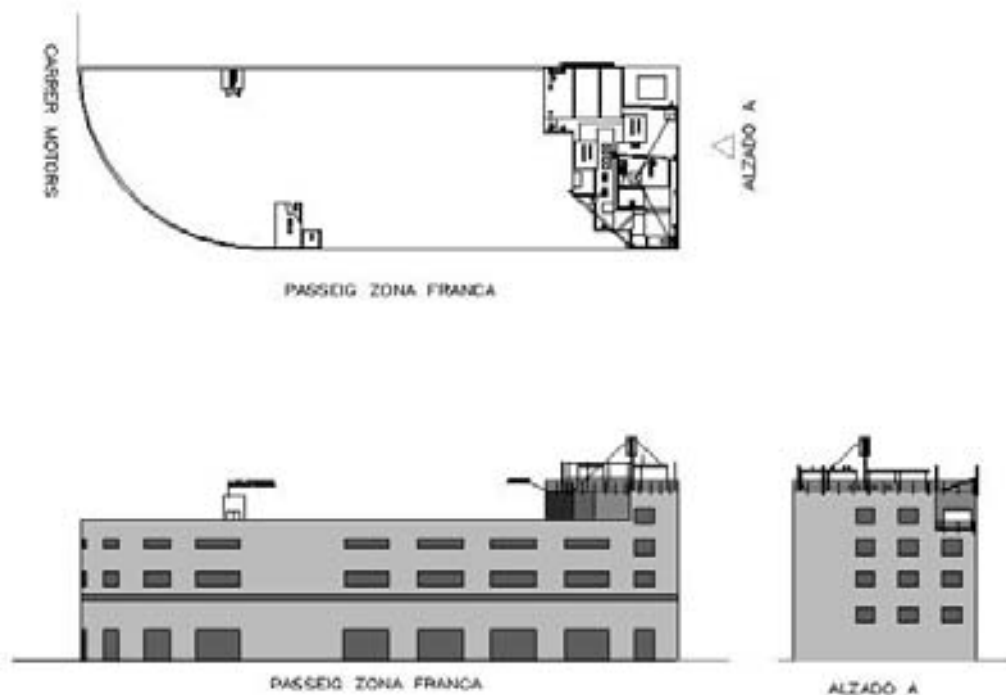
ANALISIS URBANÍSTICO

Según el tipo de tejido urbanístico en el que actuamos, se seguirán diferentes criterios ya que el grado de impacto visual es distinto para una intervención en una zona de casco antiguo donde la malla es más densa, que para una zona de ensanche donde el tipo de sección de la vía es más abierto y las visuales de las cubiertas son más latentes, así pues los puntos más destacados son:

SECCIÓN DE LA CALLE

PROXIMIDAD DE LA ZONA DE INSTALACIÓN AL PLANO DE FACHADA

CARACTERÍSTICAS PROPIAS DEL EDIFICIO



Se estudiarán las distintas soluciones que podemos dar a cada uno de los aspectos que conforman los elementos propios de la instalación, para conseguir así una máxima integración con la volumetría existente.

EQUIPOS

DISEÑO DE LA CASETA

- utilización de volúmenes abstractos
- ordenación dentro de las pautas de la azotea

COLOR DE LA MISMA

- uso de los colores adecuados

ANTENAS

DISEÑO DEL SOPORTE

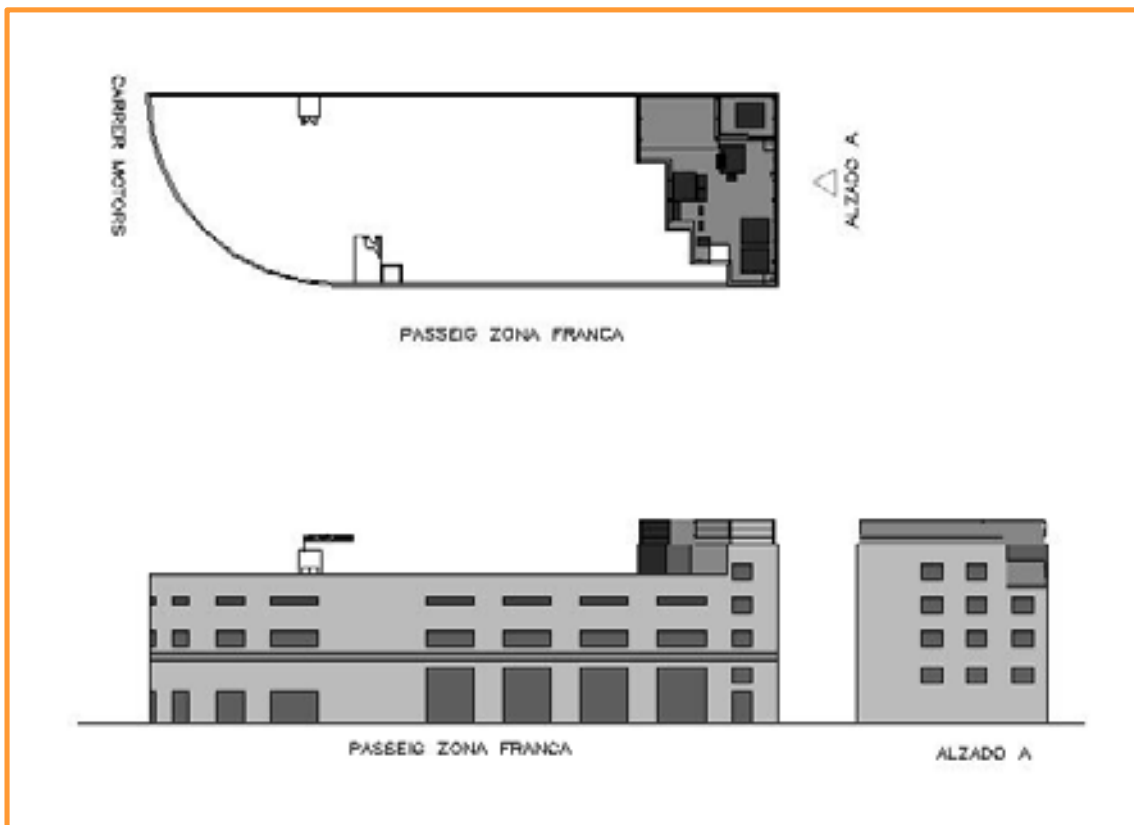
- criterios de reducción de impacto visual
- ordenación de la estructura
- eliminación del arriostramiento y anclajes agresivos

ALTURA

- adecuación de la altura, evitando medidas de los soportes excesivas.

Tras este análisis consideramos que la tipología a aplicar más adecuada sería el recrecido de chapa lisa, resiguiendo las líneas de la última cota de cubierta del edificio.

El gran despliegue de mástiles que nos proporciona esta tipología, la hace idónea como solución para este emplazamiento ya que hay que dar cabida a un buen número de operadores.



A continuación también se comprueba la solución gráfica mediante un *supuesto fotográfico*, con el que a través de hacer unos retoques de la imagen del estado actual del edificio, podemos comprobar la viabilidad de la propuesta y el resultado visual final del mismo.

Al examinar la imagen actual vemos un cierto desorden de instalaciones, seguramente provocado por una falta de liderato inicial para gestionar el emplazamiento y su ocupación, por eso es interesante trabajar también en esta línea.



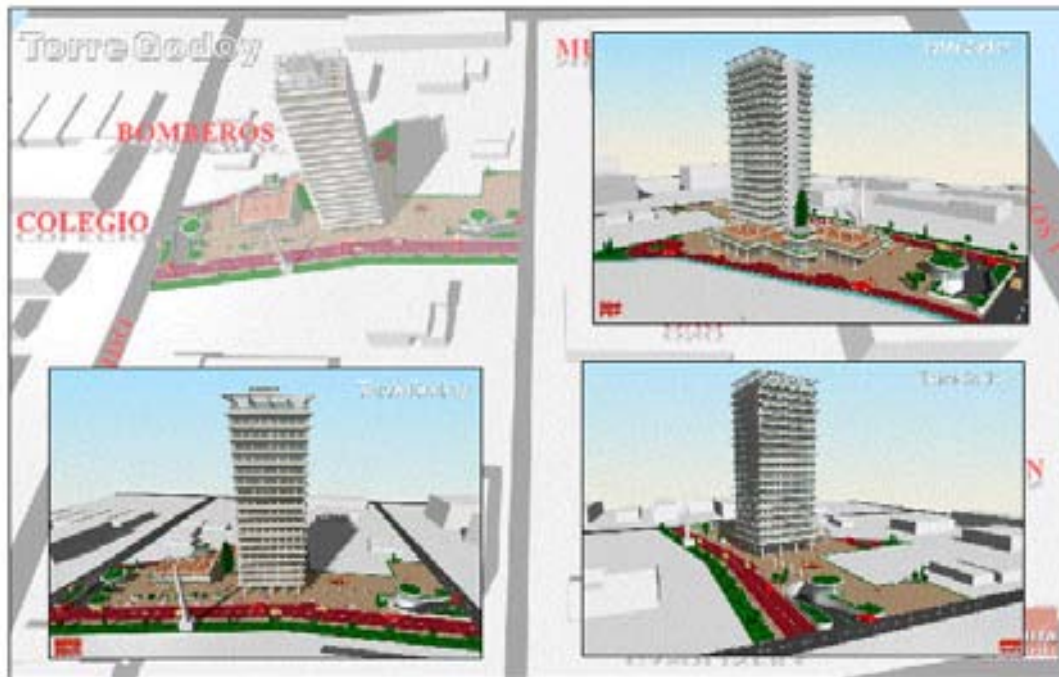
Con un consenso por parte de todos sus ocupantes se podrían llegar a conseguir imágenes como ésta, las cuales aportan *calidad y orden* al lugar, ayudando a reducir, seguramente, el rechazo social de estas instalaciones.



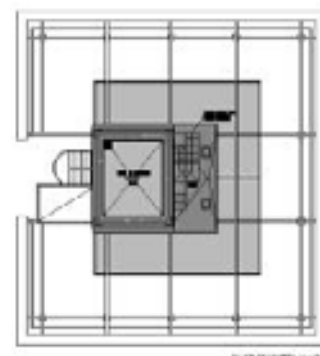
MURCIA – Edificio Torre Godoy -

En el siguiente estudio hemos tenido la oportunidad de colaborar en la introducción de estas instalaciones ya en la fase de proyecto.

Una vez proyectado el edificio hemos tenido la oportunidad de analizarlo e introducir las instalaciones de telecomunicaciones para ser construidas desde un inicio.



En el emplazamiento destaca el edificio como hito urbanístico, lugar idóneo para convertirse en punto de agrupación de operadores.



En la siguiente sección se muestra el espacio diseñado para estas instalaciones de telecomunicaciones, el cual pasa por recrecer 2.5 metros para cuarto de equipos y 1.8 m. para la colocación de antenas y parábolas debidamente dispuestas.

Es lo que se podría llamar una *estación compacta*, ya que con una única intervención damos solución al contenedor y al soporte de antenas.



Construcciones de este tipo podrían ser promovidas en nuevos planes urbanísticos, evitando posteriores intervenciones puntuales en los entornos cercanos y dar así viabilidad a las nuevas tecnologías que como vemos diariamente ya se han hecho un hueco entre nosotros.

LOGROÑO – Alto de Caracocha-

Se parte siempre del análisis descrito en la siguiente pagina, el cual nos permite poner de relieve qué características particulares tiene un emplazamiento. Una vez se conocen con profundidad dichas características, se propone una solución arquitectónica que dé respuesta al análisis efectuado.

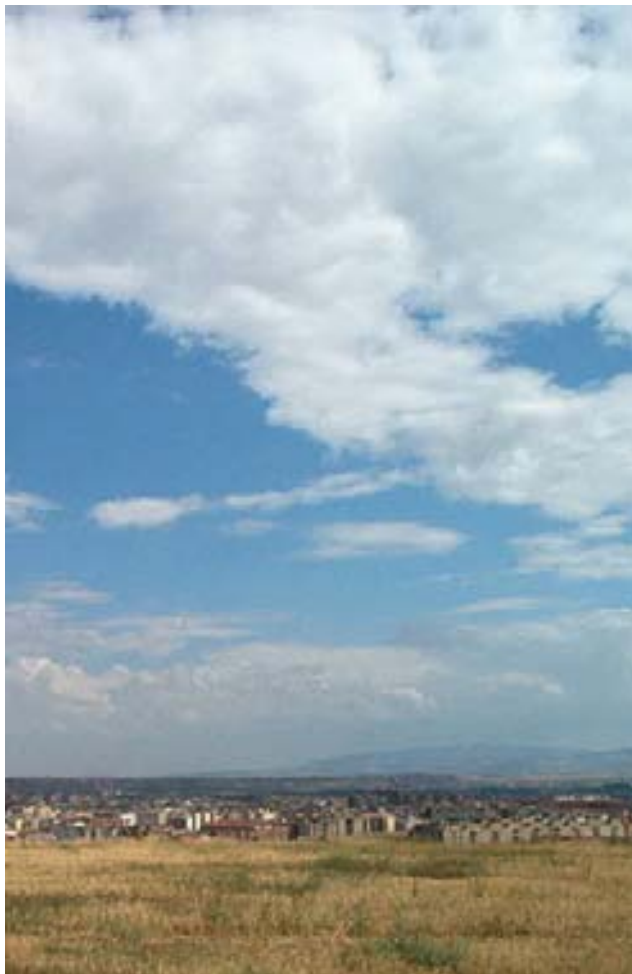
ANALISIS DE LA PERCEPCION

Se tendrá en cuenta el componente psicológico de la asimilación, de forma que la percepción de un centro pueda ser mínima o incluso nula, teniendo en cuenta aspectos como:

TOPOGRAFÍA

PUNTOS DE VISTA Y ACCESOS MAS USUALES

ASIMILACION DEL ELEMENTO COMO PROPIO DEL PAISAJE



El centro de telecomunicaciones sobre el que actuamos se encuentra a unos 2km de distancia del núcleo urbano de Logroño, y se accede a él a través del Camino Viejo de Fuenmayor.

Dada la distancia a la que se encuentra la estación respecto al centro de Logroño como se aprecia en la foto, podemos afirmar que la instalación vista desde la ciudad tendrá poca repercusión en cuanto a la modificación del skyline se refiere.

ANÁLISIS DEL ENTORNO PROXIMO

Analizaremos el entorno donde ha de colocarse el centro en los distintos aspectos:

TIPO DE TERRENO

COLORES

EDIFICACIÓN PRÓXIMA

VEGETACIÓN



Nos encontramos en un terreno de carácter rural, rodeado de cultivos de cereales, donde la visión del paisaje tiene una fuerte componente horizontal.

En este emplazamiento coexisten diversas instalaciones de telecomunicaciones, por lo que podría definirse el lugar como área zonificada de elementos de telecomunicaciones.

Los colores del lugar se modifican según la zona estacional en que nos encontremos, teniendo un mayor protagonismo los colores amarillentos en verano, los colores verdes en primavera y los rojizos de las arcillas en otoño.

ANÁLISIS URBANÍSTICO

Según el tipo de terreno en el que actuar, se seguirán diferentes criterios ya que el grado de impacto visual es distinto para una intervención en una zona industrial, donde el tipo de edificación permite una mejor integración del centro, que en un terreno forestal, donde tendrá que estudiarse con mayor detalle, su implantación.

TERRENO INDUSTRIAL

TERRENO SEMI-URBANO

TERRENO FORESTAL

TERRENO RURAL



Como ya hemos comentado, el emplazamiento se encuentra en terreno rural con la particularidad de encontrarse en una zona donde ya existen otras instalaciones de telecomunicaciones. De esta manera los esfuerzos se orientaran a dar una imagen de conjunto de la zona.

ANALISIS DE LA INSTALACION

Se estudiarán las distintas soluciones que podemos dar a cada uno de los aspectos que conforman los elementos propios de la instalación, para conseguir así una máxima integración con el entorno del centro

EQUIPOS

ASENTAMIENTO EN EL TERRENO

- separación con el terreno
- semienterrado
- tratamiento del plano de suelo

MATERIAL Y COLOR DE LA CASETA

- Tipología existente
 - hormigón prefabricado
 - chapa pintada
- construcción de obra

CERRAMIENTO

- transparente
- translúcido
- opaco

ANTENAS

DISEÑO DEL SOPORTE

- criterios de reducción de impacto visual
- ordenación de la estructura
- eliminación del arriostramiento

ALTURA

- adecuación de la altura al tipo de entorno

TRATAMIENTO

- posibilidad de realizar distintos tipos de acabados en chapa, pudiendo ocultar la estructura en distintos puntos y generar juegos de luces y transparencias.

BALIZAMIENTO

- presentación de solicitud de no balizamiento diurno en Aviación Civil.(pintura a franjas rojas y blancas)

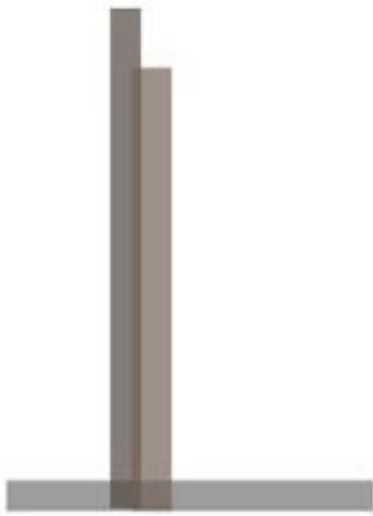
La torre será de planta cuadrada y sección constante. La estructura principal estará compuesta por montantes angulares de acero A52, arriostrados en horizontal por perfiles en L de acero A42.

Los perfiles de arriostramiento, se van reduciendo en dimensión a la vez que va aumentando su separación para adaptarse a las necesidades estructurales, a la vez que generan un degradado de material en altura.

Los tramos tendrán un acabado de galvanizado en caliente y una vez montada la torre se le dará un acabado final de pintura

con el color elegido en función del estudio que se ha realizado del paisaje.





El centro va a delimitarse con un único cerramiento que englobara las dos torres y las casetas, siendo su función la de un zócalo unificador de la instalación, que lo delimita y ubica en el terreno. Para ello se define un cerramiento semi-opaco que se pintará con los colores del lugar y que gracias a su capacidad translúcida permitirá una cierta fluidez de las vistas del paisaje.

Las torres soporte de antenas de telecomunicaciones se trataran como dos prismas situados en el paisaje, intentando que su forma sea lo mas limpia y pura posible. Dada la fuerte componente horizontal de este paisaje es inevitable la lectura de las torres como elementos superpuestos en el territorio. Los esfuerzos se dedicaran a conseguir que las torres sean elementos neutros y regulares situados en el paisaje.

Para conseguir esta neutralidad, las torres se conformarán con una celosía de horizontal que ayudará a aumentar la lectura abstracta de las torres y les proporcionaran una característica de translucidez muy adecuado al entorno en el que se sitúan.



Creemos que la máxima abstracción de estos elementos permite que su impacto menor.

LasTorres Inútiles. Luis Barragán, 1957-58.

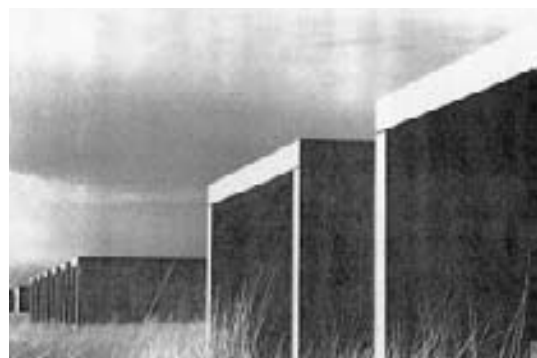
Las casetas se definen como elementos modulares abstractos. Estos elementos pueden alinearse y percibirse como un solo volumen abstracto y regular.

Para el acabado de las casetas y del cerramiento se buscarán colores que puedan responder a la variabilidad de las gamas cromáticas del entorno, que irían desde un grisáceo verdoso a un gris azulado. Estos colores englobarán los elementos cercanos de vegetación perenne y por tanto constantes en el paisaje, así como los elementos más alejados de formaciones montañosas que se leen como volúmenes grisáceos.



La repetición de un elemento en el paisaje, parece que tiene una buena lectura cuando se desarrolla de una forma lineal, como podemos observar en el trabajo de Donald Judd.

Para elementos con distintas formas y alturas parece que una agrupación como la que propone Luis Barragán para la entrada a la ciudad de Nuevo Méjico es una respuesta óptima.



Donald Judd, Fifteen concrete Works, 1982

ESTADO ACTUAL



ESTADO REFORMADO



VALENCIA - Deposito de agua en Paterna -

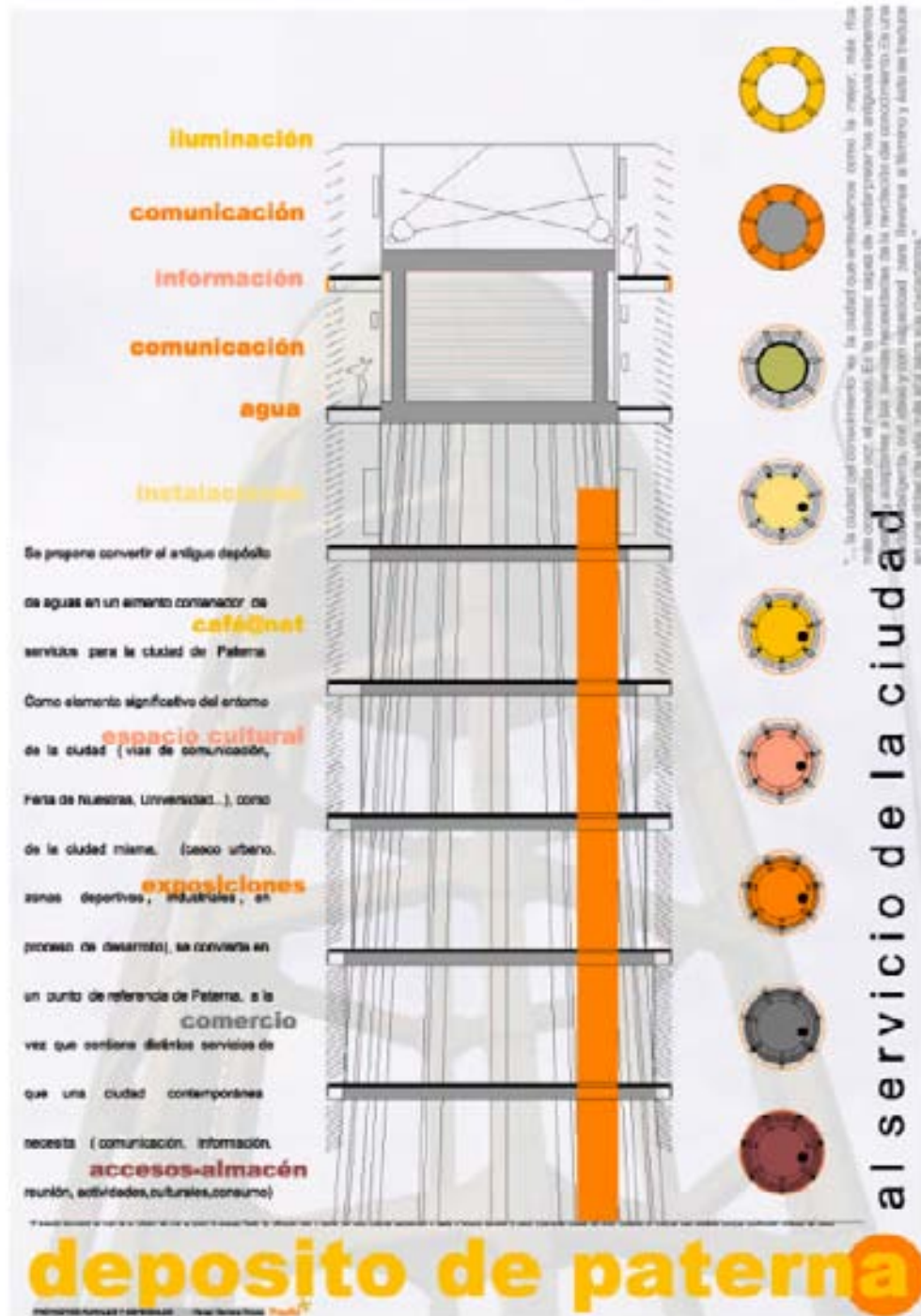
El objeto del presente proyecto es la utilización de un antiguo depósito de aguas del municipio de Paterna, como soporte para la colocación de una serie de instalaciones de telecomunicaciones, así como dotarle de la posibilidad de contener otros posibles usos municipales o privados que permitan mediante la construcción de un cerramiento continuo, convertir esta antigua estructura en un punto de referencia de la ciudad.



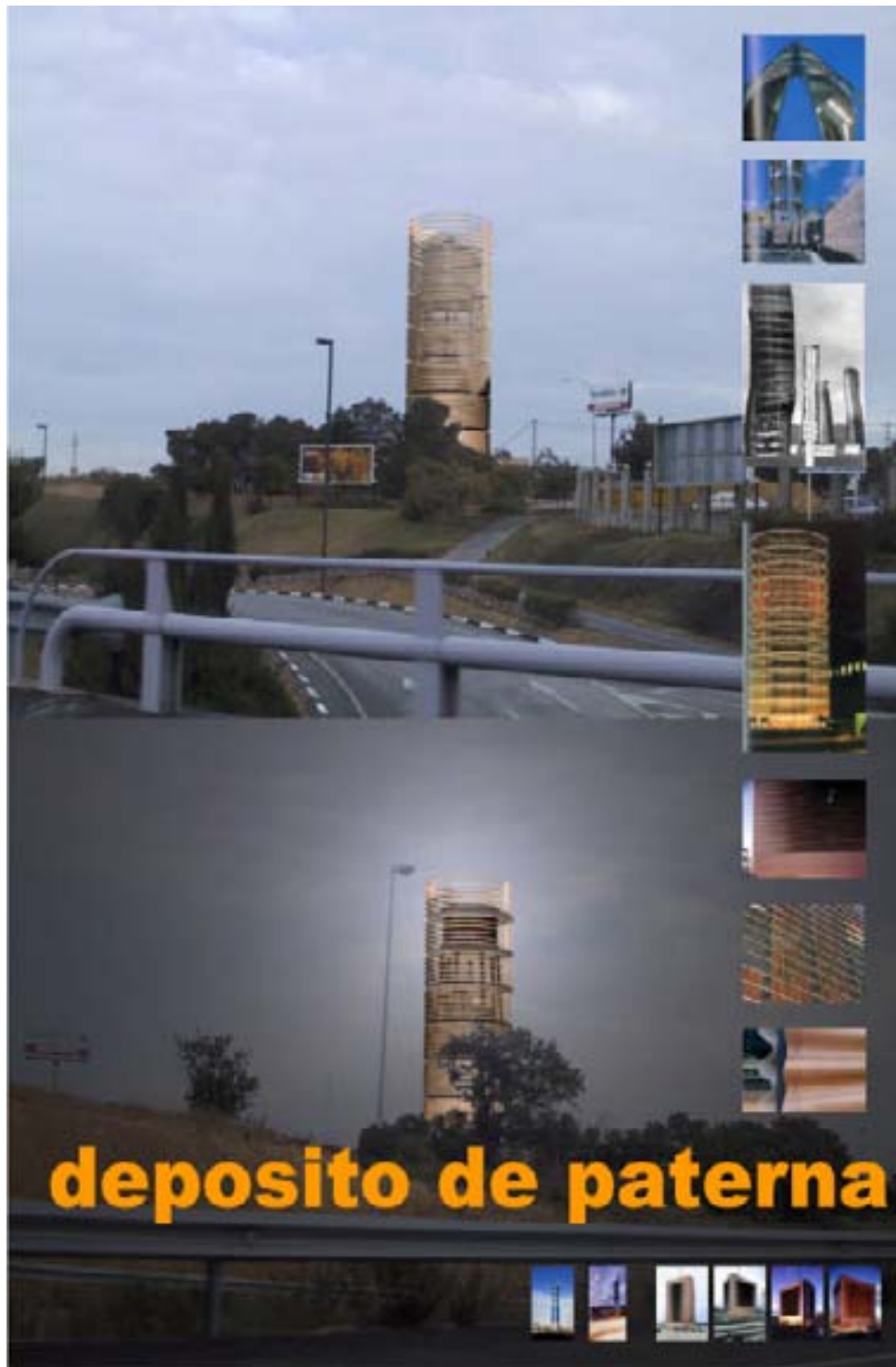
La idea del proyecto consiste en dotar a esta estructura de una piel continua que simplifique su forma, convirtiéndolo en un elemento cilíndrico y de sección constante, que permita obtener del elemento una lectura más clara y acorde con los nuevos usos que va a contener.

En cuanto a las funciones que deberá desempeñar el edificio, éstas se van distribuyendo en las distintas alturas, situándose en la parte superior de éste las antenas de telecomunicaciones, distribuidas en una serie de mástiles en torno al depósito de agua, cubriendo los 360° a la altura necesaria según las necesidades técnicas.

Se plantea un elemento vertical de comunicaciones, que permitirá el acceso a distintas alturas y el paso de instalaciones; a la vez que sirve de apoyo estructural a las distintas plataformas interiores que se generan.



La piel exterior se ancla directamente a la estructura del depósito, y está constituida por una chapa metálica grecada, perforada y prelacada; que genera la superficie cilíndrica del edificio, a la vez que dibuja una serie de líneas de luces y sombras que permiten crear un juego visual de anillos rodeado la antigua construcción.





TRADIA HA APOSTADO POR LA CREACIÓN DE UN EQUIPO ESPECIAL DE DISEÑO, INTEGRADO POR DISTINTOS PROFESIONALES DEL CAMPO DE LAS TELECOMUNICACIONES.

DICHO GRUPO CON UNA EXPERIENCIA DE MÁS DE DOS AÑOS EN LA MATERIA, ESTÁ FORMADO POR DIFERENTES EXPERTOS: INGENIEROS DE TELECOMUNICACIONES, ARQUITECTOS, ESTRUCTURISTAS... TODOS ELLOS DEDICADOS A LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO DE NUEVAS TIPOLOGÍAS DE CONSTRUCCIÓN, CON EL FIN DE HACER EVOLUCIONAR ESTE CAMPO Y TRATAR DE INTEGRARLO Y ADAPTARLO AL LUGAR, DADAS LAS NECESIDADES LATENTES CON LAS QUE NUESTRA EMPRESA SE ENCUENTRA EN EL DÍA A DÍA DE SUS PROYECTOS.